



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08307722 A

(43) Date of publication of application: 22 . 11 . 96

(51) Int. Cl

H04N 1/60
G03G 15/01
H04N 1/46

(21) Application number: 08028063

(22) Date of filing: 15 . 02 . 96

(30) Priority: 07 . 03 . 95 JP 07 47301

(71) Applicant: MINOLTA CO LTD

(72) Inventor: TOYAMA KATSUHISA

HIROTA YOSHIHIKO
NABESHIMA TAKAMOTO

(54) IMAGE REPRODUCING DEVICE

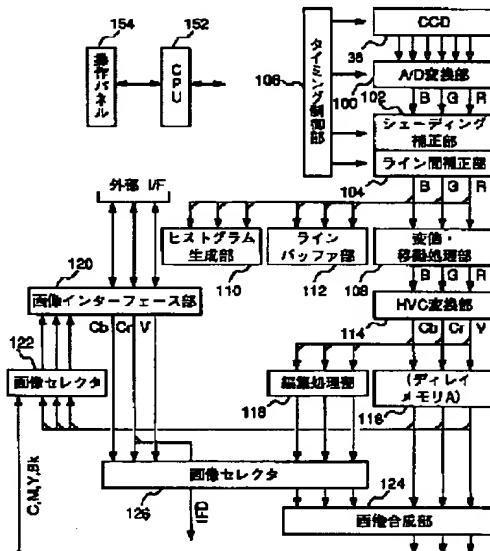
generated.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To appropriately perform base processing on both a black-and-white original and a color original by reproducing by selecting a full or monochromatic color based on the kind of a discriminated image.

CONSTITUTION: To judge an original specification, a lightness component and a color difference component are separated from R, G and B signals in which original information is digitized by a color signal, and the histogram of the lightness component is generated by a histogram generating part 110. The original specification (color, black-and-white, etc) is judged by such histogram information, while, the base level of the original and a character density level in the original are judged. The correction of the base processing is applied to only a lightness signal separated from the R, G and B signals corresponding to whether the original is the color original or the black-and-white original. When it is the color original, a corrected lightness signal and a separated color difference signal are converted again to the R, G and B signals, and reproduction signals C, M, Y and Bk required for print-out are generated. Also, when it is the black-and-white original, a signal for black-and-white reproduction is



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08307722 A

(43) Date of publication of application: 22.11.96

(51) Int. Cl **H04N 1/60**
G03G 15/01
H04N 1/46

(21) Application number: 08028063

(22) Date of filing: 15.02.96

(30) Priority: 07.03.95 JP 07 47301

(71) Applicant: MINOLTA CO LTD

(72) Inventor: TOYAMA KATSUHISA

HIROTA YOSHIHIKO
NABESHIMA TAKAMOTO

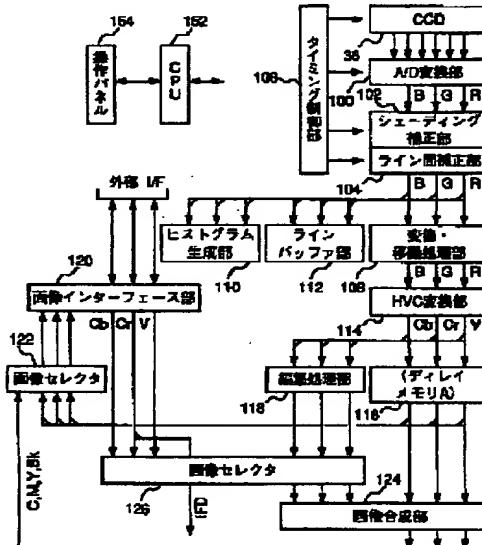
(54) IMAGE REPRODUCING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To appropriately perform base processing on both a black-and-white original and a color original by reproducing by selecting a full or monochromatic color based on the kind of a discriminated image.

CONSTITUTION: To judge an original specification, a lightness component and a color difference component are separated from R, G and B signals in which original information is digitized by a color signal, and the histogram of the lightness component is generated by a histogram generating part 110. The original specification (color, black-and-white, etc) is judged by such histogram information, while, the base level of the original and a character density level in the original are judged. The correction of the base processing is applied to only a lightness signal separated from the R, G and B signals corresponding to whether the original is the color original or the black-and-white original. When it is the color original, a corrected lightness signal and a separated color difference signal are converted again to the R, G and B signals, and reproduction signals C, M, Y and Bk required for print-out are generated. Also, when it is the black-and-white original, a signal for black-and-white reproduction is generated.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



特開平8-307722

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51)Int.Cl.
H 04 N 1/60
G 03 G 15/01
H 04 N 1/46

識別記号 庁内整理番号

F I
H 04 N 1/40
G 03 G 15/01
H 04 N 1/46

技術表示箇所
D
S
Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全18頁)

(21)出願番号 特願平8-28063
(22)出願日 平成8年(1996)2月15日
(31)優先権主張番号 特願平7-47301
(32)優先日 平7(1995)3月7日
(33)優先権主張国 日本 (JP)

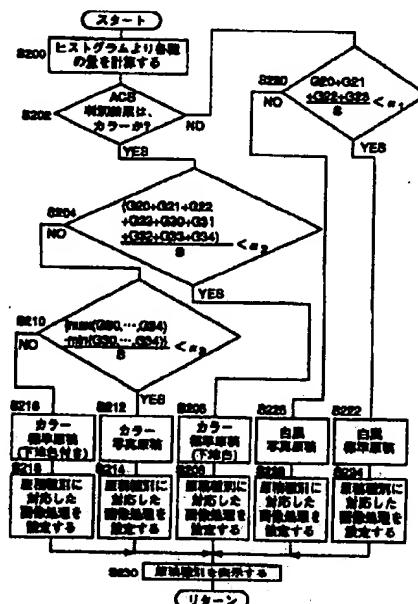
(71)出願人 000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル
(72)発明者 外山 勝久
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 廣田 好彦
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 館島 奉元
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(74)代理人 弁理士 青山 葵 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像再現装置

(57)【要約】

【課題】 原稿が白黒原稿かカラー原稿かを問わずに下地処理が適切に行える画像再現装置を提供する。

【解決手段】 フルカラーの画像再現装置でカラーコピーと単一色コピーを両立させて、下地レベルを自動的に最適に制御する。R,G,B信号から分離した明度信号からヒストグラムを作成し、原稿種別を識別し、それぞれの原稿種別に適した下地処理を行う。下地処理は、明度信号の階調補正により行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3原色のカラー入力画像信号(R,G,B信号)から、明度信号と色差信号を抽出する変換部と、変換部により抽出された明度成分から画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部により作成されたヒストグラムから、入力画像がカラー画像か白黒画像かを判別する判別部と、ヒストグラム作成部により得られたヒストグラムより白下地レベルと最大原稿濃度レベルとを判別し、判別部により判別された画像の種類に対応して、変換部により分離された明度信号に対して階調補正を行う明度階調補正部と、変換部により抽出された色差信号と明度階調補正部により補正された明度信号とを再び3原色のR,G,B信号に変換する再変換部と、再変換されたR,G,B信号からフルカラー再現に必要な再現色信号を作成する第1演算部と、再変換されたR,G,B信号からモノクロカラー再現に必要な再現色信号を作成する第2演算部と、判別部により判別された画像の種類を基に、第1演算部と第2演算部からの2種の再現信号のいずれかを選択して、画像を再現する画像再現部とを備えたことを特徴とする画像再現装置。

【請求項2】 3原色のカラー入力画像信号(R,G,B信号)から、明度信号と色差信号を抽出する変換部と、3原色のカラー入力画像信号(R,G,B信号)からエッジ部分を検出するエッジ検出部と、変換部により抽出された、エッジ検出部により検出されたエッジ部分以外の明度成分から画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部により作成されたヒストグラムから、入力画像がカラー画像か白黒画像かを判別する判別部と、ヒストグラム作成部により得られたヒストグラムから白下地レベルと最大原稿濃度レベルを判別し、判別部により判別された画像の種類に対応して、変換部により分離された明度信号に対して階調補正を行う明度階調補正部と、変換部により抽出された色差信号と明度階調補正部により補正された明度信号とを再び3原色のR,G,B信号に変換する再変換部と、再変換されたR,G,B信号からフルカラー再現に必要な再現色信号を作成する第1演算部と、再変換されたR,G,B信号からモノクロカラー再現に必要な再現色信号を作成する第2演算部と、判別部により判別された画像の種類を基に、第1演算部と第2演算部からの2種の再現信号のいずれかを選択して、画像を再現する画像再現部とを備えたことを特徴とする画像再現装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載された画像再現装置において、さらに、写真原稿であるか否かを判別する原稿種別判別部を備え、上記の明度階調補正部は、上記の原稿種別判別部が写真原稿であると判別した場合には、階調補正処理を行わないことを特徴とする画像再現装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】 本発明は、フルカラーデジタル複写機において下地レベルなどを制御する画像再現装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のフルカラーデジタル複写機では、カラーコピーモードで白黒複写機で採用されている自動露光処理(下地レベル制御)を作動させるとフルカラーコピーの色合いまで変化してしまうため、モノクロコピーモードでしか自動露光処理を作動させていなかった。近年用いられるようになった自動カラー選択(ACS)機能では、複写機の操作性やコピー時間を短縮するために、原稿面上に置かれた原稿が白黒原稿かカラー原稿かを自動識別して、コピー動作を決定できるようになった。これにより、モノクロコピー時は自動露光処理をし、カラーコピー時は自動露光処理をしないという選択も自動化されるようになった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、自動カラー選択機能での判定結果を基に自動露光処理の有無を選択する場合、以下のような問題が生じる。新聞や雑誌などの印刷原稿のコピー需要が増加しているが、カラー部分と白黒部分が混在している原稿(新聞や雑誌などの印刷原稿)は、カラー原稿と判断するため、コピーをとる際の裏写り除去などの必要性が高まっていた。さらに雑誌などの原稿は、下地がややクリーム色がかったり、カラーコピーをすると、実際下地がクリーム色で再現され、無駄なトナー消費になっていた。また、カラーコピーにおいて、原稿の特徴を抽出した後の黒文字判別処理など領域判別処理によってコピー品位を向上させる機能も向上してきたが、完全ではなく、原稿に応じて原稿モードを操作者が選択してコピー品位を維持していた。このため、操作者は、カラーコピーをする際、いちいち何らかの画像調整を行って、これを除去するようにしていたが、操作が煩雑であるなどの問題があった。たとえば、操作者は白黒・カラー混在原稿をコピーする際、複写機が一旦フルカラーモードと判断してから、出力されたコピー結果を見て裏写りや地肌かぶりがしていると、再度強制的にフルカラーコピーモードを選択し、いちいち何らかの画像調整や原稿モードの選択を行って、これを除去するようになっていた。これでは、操作の簡便さや50 コピー速度の短縮のために導入された自動カラー選択機

能が、逆に操作をより煩雑にしてしまい、コピー時間をかけてしまう結果となっていた。さらに、カラーコピーの画像調整や原稿モードの選択は、コピー結果が操作者のイメージどおりになりにくいなどの問題があった。また、自動原稿搬送装置が複写機に装着されたとき、モノクロ原稿とカラー原稿が混載されると、このような画像調整もできなくなってしまい、このような原稿1枚毎にいちいち画像調整や原稿モード選択をすることもできなくなってしまうという問題もあった。

【0004】本発明の目的は、カラー複写機においても、原稿が白黒原稿／カラー原稿のいずれであっても、白黒複写機におけると同様に、コピーする際の下地レベルや階調補正が自動的かつ最適に制御できる画像再現装置を提供し、操作の煩雑さの解消やコピー品位の向上を図ることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この問題を解決するためには、カラーコピーであっても色合いの変化しない下地レベル調整を行うだけでなく、写真のような下地制御の必要でない原稿か否かの判断が必要になる。さらに、原稿内に白黒領域とカラー領域が混在していても、階調再現が違和感なく連続的に処理されることも望ましい。このためには、カラーコピーであっても色合いの変化しない下地レベル調整を行うとともに、原稿が白黒かカラーかの自動的判断、写真原稿のような下地制御の必要でない原稿か否かの判断、原稿をコピーする際の原稿モード（写真モード／標準モード）を自動的に選択することが望ましい。本発明に係る画像再現装置は、3原色のカラー入力画像信号（R, G, B信号）から、明度信号と色差信号を抽出する変換部と、変換部により抽出された明度成分から画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部により作成されたヒストグラムから、入力画像がカラー画像か白黒画像かを判別する判別部と、ヒストグラムより下地レベルと最大原稿濃度レベルを判別し、判別部により判別された画像の種類に対応して、変換部により分離された明度信号に対して階調補正を行う明度階調補正部と、変換部により抽出された色差信号と明度階調補正部により補正された明度信号とを再び3原色情報のR, G, B信号に変換する再変換部と、再変換されたR, G, B信号からフルカラー再現に必要な再現色信号を作成する第1演算部と、再変換されたR, G, B信号からモノクロカラー再現に必要な再現色信号を作成する第2演算部と、判別部により判別された画像の種類を基に、第1演算部と第2演算部からの2種の再現信号のいずれかを選択して、画像を再現する画像再現部とを備える。好ましくは、さらに、3原色のカラー入力画像信号（R, G, B信号）からエッジ部分を検出するエッジ検出部を設ける。そして、ヒストグラム生成部は、変換部により抽出された、エッジ検出部により検出されたエッジ部分以外の明度成分から画像のヒストグラ

ムを作成する。これにより、無彩色部分のヒストグラムの解析精度が向上し、より適切な画像処理が行える。

【0006】このように、本画像再現装置では、原稿情報をコピーする際、カラーコピー／白黒コピーを両立させて、下地レベルを自動的に最適に制御する。まず、原稿種別を判断するため、原稿情報をカラー信号でデジタル化したR, G, B信号から明度成分と色差成分を分離して、明度成分のヒストグラムを生成する。このヒストグラム情報より、原稿種類（カラー原稿と白黒原稿）や、

10 原稿種別（白黒／カラー及び写真／標準）を判断する一方、原稿の下地レベル及び原稿内文字濃度レベルを判断する。これらの判断情報を基に、カラー原稿か白黒原稿かに応じてR, G, B信号から分離した明度信号に対してのみ、下地処理の補正を行う。そして、カラー原稿の場合、補正された明度信号と分離された色差信号を再びR, G, B信号に再変換し、プリントアウトに必要な再現信号C, M, Y, Bkを作成する。また、白黒原稿の場合、白黒再現用信号を作成する。これにより、カラー原稿と白黒原稿の画像再現において下地処理などが統一的に処理される。好ましくは、さらに、写真原稿であるか否かを判別する原稿種別判別部を備え、明度階調補正部は、原稿種別判別部が写真原稿であると判別した場合には、自動的な階調補正処理を行わない。こうして、原稿モード（標準原稿／写真原稿）の決定も自動的に行い、写真原稿の場合に、下地処理を行わない。

【0007】

【実施例】以下、添付の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（1）デジタルカラー複写機の全体構成

30 図1はデジタルフルカラー複写機の全体構成を示す。イメージキャナ部30で原稿を読み取り、デジタル信号処理ユニット10で信号処理を行なう。プリンタ部20は、デジタル信号処理ユニット10から信号を受け取り、原稿画像に対応した画像を用紙にフルカラーでプリントする。イメージキャナ部30での原稿読み取りについて説明する。原稿台ガラス31上に置かれた原稿は、抑え圧板39で抑えられる。自動原稿送り装置（図示しない）を装着する時には、これにより原稿を原稿台ガラス31上に供給する。原稿台ガラス31上の原稿は、ランプ32で照射され、原稿からの反射光は、ミラー33a, 33b, 33cを経て、レンズ34によりリニアフルカラーセンサ(CCD)36上に像を結び、フルカラー情報のレッド(R), グリーン(G), ブルー(B)成分に変換され信号処理部10に送られる。なおスキャナモータ37を駆動することにより、第1スライダ35は速度Vで、第2スライダ40はV/2でカラーセンサの電気的走査方向に対して垂直方向に機械的に動き、原稿全面を走査する。また、シェーディング補正用の白色板38は、原稿台ガラス31の端に設けられる。

40 【0008】信号処理部10は、読み取られた信号を電気

的に処理し、マゼンタ(M), シアン(C), イエロー(Y), ブラック(Bk)の各成分に分解してプリンタ部20に送る。信号処理部10より送られてくるC,M,Y,Bkの画像信号は、半導体レーザドライプ(PHC部)にて画像信号レベルに応じて半導体レーザ214を駆動変調する。レーザ光はポリゴンミラー215、f-θレンズ216、折り返しミラー217a, 217bを介して、帯電チャージャー207により帯電された感光ドラム206上を走査し、静電潜像を形成する。

【0009】現像ユニットは、C,M,Y,Bkの各現像器208a, 208b, 208c, 208dにより構成されており、現像器208a, 208b, 208c, 208dが感光ドラム206に接し、感光ドラム206上に形成された静電潜像をトナーで現像する。一方、給紙ユニット201a, 201b, 201cより給紙されてきた用紙を転写ドラム202に吸着チャージャー204により巻き付け、タイミングローラ203により転写位置へ搬送し、感光ドラム206上に現像されたトナー像を転写チャージャー205により用紙に転写する。イメージスキナ部30における1回の原稿走査につき、C,M,Y,Bkのうちひとつのがプリンタ部20に送られ、計4回の原稿走査により1回のプリントアウトが完成する(面順次転送方式)。なお、218, 219は転写ドラムの基準位置センサである。このようにしてC,M,Y,Bkの4色のトナー像が順次転写された後、分離チャージャー209a, 209bにより用紙は分離され、搬送され、分離爪220により用紙は転写ドラム202から分離される。用紙は、定着ローラ210a, 210bを通過し、トレー211に排出される。

【0010】(2) 信号処理部における画像信号の処理図2と図3は、信号処理部10の画像処理の全体の構成を示す。イメージスキナ部30は、微小光学系によって原稿面からの反射光をリニアCCDセンサ36上に結像させ、R,G,Bの各色分解情報に光電変換された400DPIのアナログ信号を得る。これらの信号は、信号処理部10に送られる。A/D変換部100は、CCDセンサ36で光電変換された400DPIの画像データを、A/D変換器によってR,G,Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部102は、R,G,Bデータの主走査方向の読み取りの光量ムラをなくすため、各R,G,B毎に独立して、原稿読み取りに先だって、シェーディング補正用の白色板38を読み取ったデータを内部のシェーディングメモリ(図示しない)に基準データとして格納しておき、逆数に変換した後で原稿情報の読み取りデータと乗算してシェーディングの補正を行う。ライン間補正部104は、R,G,Bの各センサチップのスキャン方向の読み取り位置を合わせるためにスキャン速度(副走査側の変倍率)に応じて、内部のフィールドメモリ(図示しない)を用いて、白色データをライン単位でディレイ制御

して、R,G,Bのデータを出力する。タイミング制御部106は、CCDセンサ36、A/D変換部100、シェーディング補正部102およびライン間補正部104のタイミングを制御する。

【0011】ライン間補正部104から出力されたR,G,Bデータについて、変倍・移動制御部108は、R,G,Bデータ毎に変倍用のラインメモリを2個用いて、1ラインに入出力を交互に行い、その書き込みタイミングと読み出しタイミングを独立して制御することで、主走査方向の変倍・移動制御を行う。ヒストグラム生成部110(図5参照)は、変倍・移動制御部108から得られたライン間補正後のR,G,Bデータから、明度信号を生成し、原稿のヒストグラムを作成する。得られたヒストグラム情報から、原稿がカラー/白黒を判断する自動カラー選択判別や原稿の下地レベルを自動的に飛ばすための原稿下地レベルの判断、および、コピー動作の原稿モード(標準/写真モード)の設定を自動的に行う。

【0012】HVC変換部114は、変倍・移動制御部108からのR,G,Bデータを明度信号(Vデータ)と色差信号(Cr,Cbデータ)に一旦変換する。編集処理部116は、V,Cr,Cbデータを受けて、オプションであるエディタの指定に基づいて、カラーチェンジや閉ループ領域検出による色づけなどの編集作業を行う。画像インターフェイス部120は、第1画像セレクタ122を介して送られるV,Cr,Cbデータを受けて、外部装置へイメージデータを転送する。様々なイメージデータの色信号インターフェースに対応するため、画像インターフェース部120では、V,Cr,Cb信号からR,G,B信号や汎用色空間であるX,Y,Z信号やL*,a*,b*信号などに変換し外部装置へ出力したり、逆に外部から転送されてくる画像データをV,Cr,Cb信号に変換する機能を有している。さらにプリンタ部20に転送するC,M,Y,Bkデータを外部装置に転送したり、外部装置からのC,M,Y,Bk信号を受けて、プリンタ部20側に転送する機能もある。

【0013】画像合成部124は、第2画像セレクタ126を介して画像インターフェイス部120または編集処理部116から出力されたV,Cr,Cbデータのいずれかを選択した後、HVC変換部114からの原稿データとの画像合成(はめ込み・文字合成)を行う。HVC調整部128は、画像合成部124からのV,Cr,Cbデータについて明度(V:明るさ)、色相(H:色合い)、彩度(C:あざやかさ)という人間の3感覚に対応した画像調整を行う目的で、操作パネルの指定に基づいてH,V,C毎に独立して調整を行う。AE処理部130は、ヒストグラム生成部110で得られた情報に基づいて、明度成分に対して原稿の下地レベルを制御する。逆HVC変換部132は、再びV,Cr,CbデータからR,G,Bデータにデータ変換をする。

【0014】色補正部134では、カラーコピーモード

では、まずLOG補正部136が、再変換されたR,G,Bデータを濃度データ(DR,DG,DB)に変換する一方、モノクロコピーモードでは、モノクロデータ生成部138が、R,G,Bデータより明度データを作成後、モノクロ再現用の階調データ(DV)を生成する。下色除去・墨加刷処理部140は、R,G,Bデータの最大値と最小値の差(MAX(R,G,B)-MIN(R,G,B))を原稿彩度情報とし、DR,DG,DBの最小値(MIN(DR,DG,DB))を原稿下色成分として、それらの値に応じた下色除去・墨加刷処理を行い、DR,DG,DBデータからC₀,M₀,Y₀,Bkデータを作成する。マスキング演算部142は、色補正用マスキング演算処理を行って、下色除去処理後のC,M,Y濃度データ(C₀,M₀,Y₀)をプリンタ部20のカラートナーに応じた色再現用のC,M,Yデータに変換する。色データ選択部144は、操作パネルの指定あるいはACS判別で白黒と判断された場合、白黒コピーモードとして、DVデータを出力し、フルカラー モードでは、再現工程信号(CODE)に従い、C,M,Y再現工程時には、マスキング演算処理データ(C,M,Yデータ)を、Bk再現工程時には、墨加刷処理データ(Bkデータ)を選択して出力する。

【0015】一方、領域判別部146は、R,G,Bデータより、最小値(MIN(R,G,B))と最大値と最小値の差(MAX(R,G,B)-MIN(R,G,B))より、黒文字判別や網点判別などの判別を行い、その結果(JD信号)と補正データ(USM信号)を出力する。また、画像文字領域の再現性と画像の粒状性を両立するため、プリンタ側に画像再現周期を可変するためのLIMOS信号を出力する。LIMOS信号は、信号出力期間(画像再現周期)の1画素期間に対するデューティ比を設定して、階調再現方法を切り替える。MTF補正部/シャープネス調整部148は、入力されるC,M,Y,Bkデータに対して、領域判別結果からエッジ強調・色にじみ補正・スムージング処理など制御することで、コピー画像の最適な補正を行う。さらに、γ補正/カラーバランス調整部150は、原稿種別に応じて、操作パネル154から入力された濃度レベル情報に応じて、γカーブやC,M,Y,Bkのカラーバランスを調整する。こうして、様々な補正を行ったC,M,Y,Bkデータをプリンタ側にLIMOS信号とともに転送し、400DPI、256階調のフルカラーコピー画像を得る。ここで、CPU152は信号処理部10を制御し、また、操作パネル154は、データの入出力と表示を行う。

【0016】(3)複写モード

次に、このフルカラー複写機のコピー動作モードを説明する。図4は、操作パネル154における基本画面であり、ユーザは、各種モードを設定できる。

(a) 下地処理(AE処理とマニュアル設定)

操作パネル154において、下地処理について、自動露光(AE)処理を行うかマニュアル指定(8段階のレベル

の選択)をするのかを選ぶことができる。AE処理では、予備スキャン動作によって原稿ヒストグラム情報から5種の原稿種別を判断する(カラー標準(下地白,下地色付き)/写真原稿及び白黒標準/写真原稿)。そして、表1に示すように、カラー標準(下地白)か白黒標準原稿と判断されるならば、明度階調補正(図12と図13参照)を行い、他の原稿種別(写真原稿およびカラー標準原稿(下地色付き))と判断されるならば、マニュアル指定の中央レベルを自動的に設定する。マニュアル指定時には、表2に示すような内容のデータが出力される。

【0017】(b)原稿モード

操作パネル154において、ACS(自動カラー モード選択)モードまたは4種の原稿モード(マニュアル指定)が選択できる。ACSモードを選択すると、予備スキャン動作による原稿種別の判定により4つの原稿モードのいずれかを自動的に選択する(表1参照)。白黒原稿と判断した場合、白黒標準/白黒写真モードのいずれかを自動的に選択して、ブラック1色再現工程による白黒モードコピー動作を行う。カラー原稿ならば、カラー標準原稿/カラー写真モードのいずれかを自動的に選択し、C,M,Y,Bkの4色によるフルカラー再現工程によるコピー動作を行う。マニュアル時(4つの原稿モード)も同様であるが、白黒標準/白黒写真モードを選択した場合、操作画面は白黒モード操作画面(図示しない)に変わり、原稿パラメータとして白黒用階調データを決定するR,G,Bデータの混合比を選ぶ。(ACSモード時には、R,G,B平均感度分布が、マニュアル時には、比視感度分布が、デフォルトとして設定してある。)また、再現色をブラックを含む16色の中から選択できる。

その他に、原稿面1面ごとのC,M,Y,Bkデータを紙上に再現する色分解モードや、ネガポジ反転、ベースカラー、画像イレースの画像クリエイト・画像調整を行うクリエイト機能、色相(色合い)/彩度(あざやかさ)/シャープネス/γ補正(コントラスト明暗)/カラーバランス(R-C/G-M/B-Y/コピー濃度)の5種類を同時に変更して複数のモニタ画像を同時に表示する画質調整機能がある。いずれも、詳細な説明は省略する。

【0018】(4)予備スキャンによるヒストグラム生成

本実施例の複写機では、予備スキャン動作を行なって、その結果を解析して自動露光(AE)処理や自動カラー選択(ACS)処理を行う。イメージスキヤナ部30において、原稿走査ユニットは、ファーストコピー時間を短縮するために、コピー前には、本スキャン時の原稿基準位置とは逆のシェーディング補正板38側に停止している。操作パネル154でスタートボタンが押されると、ランプ点灯後に、補正データを読み取るために移動してシェーディング補正板38をスキャンし、原稿のヒストグラムデータを作成しながら原稿基準位置に戻る。生成

されたヒストグラムデータから自動露光処理および自動カラー選択処理を確定し、本スキャン動作を開始する。

【0019】次に、ヒストグラム生成について説明する。図5は、ヒストグラム検出部110のブロック図であり、ヒストグラム検出部110は、予備スキャン動作時に、原稿エリア内のデータのヒストグラムを求める。

予備スキャン開始前にヒストグラムメモリ202、204内を前もって初期化するため、CPU152がヒスト*

$$VH = 0.31640625 * R + 0.65625 * G + 0.02734375 * B \quad (1)$$

この式で求められた明度信号は、人間の比視感度(明るさ)に近似されている。ここで、ヒストグラム作成の対象が、R,G,Bデータではなく、明度データVHであるのは、自動露光処理で、明度・色差信号に分離したデータに対して補正をするためであり、後で詳細に説明する。

【0020】CPU152からのサンプリング間隔設定値に基づき、サンプリング間隔決定回路206はヒストグラムメモリ202、204に取り込む間隔(間引き率)を決定する。これは、最大原稿サイズ(A3)の全ドットのヒストグラムを作成すると最大32Mビットのメモリ容量を必要とするためであり、サンプリングによりメモリ容量を減らしている。図6は、ヒストグラム生成におけるサンプリングの状況の1例を示す。原稿台ガラス31上に置かれた原稿(ハッチング部分)が読み取られるとき、○印の位置のデータがサンプリングされる。ここではサンプリング間隔を適度に(主走査方向:1/8、副走査方向:1/4)間引いて、メモリ容量を1Mビットに減らしている。なお、予備スキャン前に原稿サイズが検出されており、タイミング制御部106より各種信号がサンプリング間隔決定回路210に入力される。ここで、原稿サイズエリアを示す/HD信号(主走査方向)と/VD信号(副走査方向)が、サンプリング間隔決定回路206に入力され、その有効原稿エリア内しか、ヒストグラムの生成を許可していない。なお、/TGは、主走査同期信号であり、1ライン毎の周期を持つ。(本明細書では、先頭に"/"を付した信号は、負論理信号を意味する。)また、VCLKは、画像データの同期クロックである。

【0021】ヒストグラムの動作としては、8ドットを1周期とするリードモデファイライトサイクルとなり、ヒストグラムメモリ202、204のアドレスが階調レベル(明度)を示し、データが各階調レベルの度数(個数)を表す。すなわち、ヒストグラムメモリ202、204にアドレスADRが入力されると、そのアドレスのデータ(度数)を読みだし、加算器208、210によりそのデータに+1を加えて、再び同じアドレスに書き込む。予備スキャンが終了した時点で、CPU152は、ヒストグラムメモリ202、204から各階調の度数データを読み出す。後で説明するように、予備スキャン動作で得られたヒストグラムデータより、自動露光動

* グラムメモリ202、204に対して、すべての階調レベル(0~255)のアドレスに"0"を書き込む。ライン間補正部104から入力されたR,G,Bデータ(8ビット)から、明度作成部200は、次式に基づいて明度信号(VH)を算出し、これが第1ヒストグラムメモリ202、第2ヒストグラムメモリ204にアドレスとして入力される。

【数1】

10 作、自動カラー選択動作、原稿種別決定などの内容を決定する。

【0022】2種のヒストグラムメモリ202、204が用意されているのは、自動カラー選択処理のためである。第1ヒストグラムメモリ202は、/WEが常に"1"レベルであり、全画素について書き込みが可能である。すなわち、第1ヒストグラムメモリ202は、原稿の明度ヒストグラムを単純に求める。一方、第2ヒストグラムメモリ204は、原稿中の無彩色ドットのヒストグラムを求める。このため、最小値回路212と最大値回路214は、入力されたR,G,BデータのMAX値とMIN値を検出し、引算回路216により両者の差を求める。そして、比較器218が、その差が所定のレベル(SREF)より小さいと判断したときに、明度VHデータの第2ヒストグラムメモリ204への書き込みを許可する。R,G,Bデータの(MAX値-MIN値)が小さいということは、原稿データが無彩色データであるということを示している。したがって、第2ヒストグラムメモリ204では、無彩色データのときにのみ、ヒストグラムが計算されることになる。

20 30 【0023】自動カラー選択と原稿種別の判断は、第1と第2のヒストグラムメモリ202、204において作成された第1と第2のヒストグラムを基に、以下に説明するように行われる。先に説明したように、ヒストグラムは、原稿サイズエリアにおいてサンプリングされたリニアCCDセンサ36の出力を変換して得られた明度データVHについて得られる。ここに、h1(n)は、第1ヒストグラムメモリ202で原稿全体について作成された第1ヒストグラムの明度レベルnでの度数データを表わし、h2(n)は、第2ヒストグラムメモリ204で無彩色部分について作成された第2ヒストグラムの明度レベルnでの度数データを表わす。2つのヒストグラム(h1(n), h2(n))から種々の量を分析できる。自動カラー選択においては、図7に示すように、第2ヒストグラムから、C=カラー領域(n=01~02)のドット数が求められる。(ここに、ドットとは、リニアCCDセンサ36の個々のCCD素子が検知する原稿の各領域を指す。)すなわち、

40 【数2】

彩色部分について作成された第2ヒストグラムの明度レベルnでの度数データを表わす。2つのヒストグラム(h1(n), h2(n))から種々の量を分析できる。自動カラー選択においては、図7に示すように、第2ヒストグラムから、C=カラー領域(n=01~02)のドット数が求められる。(ここに、ドットとは、リニアCCDセンサ36の個々のCCD素子が検知する原稿の各領域を指す。)すなわち、

$$W = \sum_{n=\mu_1}^{255} h_1(n)$$

$$M = \sum_{n=\mu_2}^{\mu_1} h_1(n)$$

$$B = \sum_{n=0}^{\mu_2} h_1(n)$$

$$S = \sum_{n=0}^{255} h_1(n)$$

$$C = \sum_{n=\sigma_2}^{\sigma_1} h_3(n)$$

【0024】また、原稿種別の判断においては、CPU 152は、第1ヒストグラムメモリ202の各度数($h_1(n)$)から第2ヒストグラムメモリ204の各度数($h_2(n)$)を減算して、第3ヒストグラム($h_3(n) = h_1(n) - h_2(n)$)を作成する。この第3ヒストグラムは、原稿の有彩色部分のヒストグラムを表している。そして、図10に示すように、両ヒストグラム $h_1(n)$, $h_3(n)$ について、6つの明度範囲で度数和G25～G20, G35～G30が求められる。

(5) 自動カラー選択処理(ACS)

自動カラー選択モードとは、原稿台ガラス31上に積載された原稿が、白黒原稿かカラー原稿かを識別し、自動的にコピーモード(カラーコピーまたは白黒コピー)を決定するモードである。これにより、白黒原稿であると判断されると、1色(Bk)だけの再現工程で画像再現をすればよい。このため、カラーコピーにおけるような4回の再現工程を必要としないのでコピースピードが上がる。特に、自動原稿搬送装置を使用するときに、白黒原稿とカラー原稿が自動原稿搬送装置に混載されていても、操作者が意識せずに、適切なコピーが得られることになる。

【0025】自動カラー選択においては、無彩色と有彩色との比から原稿種別(カラーコピーまたは白黒コピー)を判別する。具体的には、ヒストグラムから得られたSとCを用いて、原稿中の有彩色ドットの比を求め、カラーコピーをするか、白黒コピーをするかを判断している。先に説明したように、Cは、カラー領域($n = \sigma_1 \sim \sigma_2$)のドット数であり、Sは原稿サイズ内の総ドット数である。したがって、C/Sは、有彩色ドット数

と(有彩色+無彩色)ドット数の比に対応する。ここで、比C/Sが基準値以下であれば、有彩色が少ないので白黒コピーモードを設定し、基準値よりも大きければ、有彩色が多いのでカラーコピーモードを設定する。なお、この自動カラー選択の判断は、有彩色ドット数と無彩色ドット数の比を用いても行うことができるが、分母に総ドット数(S)を用いることによって、特に原稿サイズの影響を無視できる。

【0026】図8は、CPU152による自動カラーモード選択のフローを示す。まず、ヒストグラム作成部110により、第1と第2のヒストグラムメモリ202、204に明度のヒストグラムを作成させる(ステップS100)。次に、両ヒストグラムメモリ202、204により得られたヒストグラム($h_1(n)$, $h_2(n)$)から上記のCとSを求め(ステップS102)、比C/Sを計算する(ステップS104)。そして、C/Sが所定のしきい値より大きければ(ステップS106でYE S)、カラーコピーモードを設定し(ステップS108)、そうでなければ(ステップS110でNO)、白黒コピーモードを設定する(ステップS112)。

【0027】(7) 原稿種別判別

さらに、CPU152は、自動露光(AE)処理の初めの段階として、ヒストグラムメモリ202、204の情報($h_1(n)$, $h_2(n)$)および自動カラー選択(ACS)の結果(図8参照)より、以下のような5種の原稿(表1参照)の判断を行う。

- (a) 白黒写真原稿(白黒写真、白黒高精細网点印刷など)
- (b) 白黒標準原稿(白黒文字・線画などで、下地の比較的白い原稿)
- (c) カラー写真原稿(カラー銀塩写真、カラー高精細网点印刷など)
- (d) カラー標準原稿(下地白)(色文字・色線画などを含む、下地の比較的白い原稿)
- (e) カラー標準原稿(下地色付き)(下地に色が付いている原稿)

【0028】先に説明したように、自動カラー選択もヒストグラムを基に行われるが、原稿種別は、この自動カラー選択の結果を用い、ヒストグラムを解析して行う(図9参照)。原稿種別判断の考え方は以下のとおりである。カラー原稿と白黒原稿とは、先に説明した自動カラー選択においてすでに判断されていて、無彩色ドット数と総ドット数の比が基準値より大きいとカラー原稿(3種)であると判断し、そうでないと、白黒原稿(2種)であると判断する。また、写真原稿と標準原稿とは、ヒストグラムの分布より判断できる。標準原稿とは、主に文字からなる原稿であり、ヒストグラムは、図12や図13に示すような2値的な(白側と黒側にピークを有する)分布を示す。ここで、下地が白でない場合も考慮する。2値的な分布を示す場合は、標準原稿であ

ると判断し、そうでない場合は写真原稿であると判断する。具体的には、ヒストグラムから濃度範囲（黒側）のドット数と、白付近のドット数と比較し、前者が少ないと2値的分布であるとして、標準原稿であると判断する。カラー標準原稿の場合は、下地が白の場合がこれにより判断できる。カラー原稿であってカラー標準原稿（白下地）でない場合には、下地色が付いている標準原稿とカラー写真原稿との区別が必要なので、ヒストグラムにおける分布が広範囲で平均的であるものをカラー写真原稿であると判断し、そうでない場合は、下地色付きカラー標準原稿であると判断する。具体的には、ヒストグラムにおける最大値と最小値との差で判断している。

【0029】図9は、CPU152による原稿種別判別のフローを示す。まず、第1と第2のヒストグラムメモリ202、204のデータ $h_1(n)$ と $h_2(n)$ より、次に定義する各種度数和 $G_{25}, G_{24}, G_{23}, G_{22}, G_{21}, G_{20}, G_{35}, G_{34}, G_{33}, G_{32}, G_{31}, G_{30}$ を計算し、さらに、下地レベルa（第2ヒストグラムメモリ204における出力データ ID 0.4以下での最大度数を示す階調レベル）と文字レベルb（第2ヒストグラムメモリ204における出力データ ID 0.6以上で最大度数を示す階調レベル）を求める（ステップS200）。

【数3】

$$G_{25} = \sum_{n=200}^{255} h_2(n)$$

$$G_{24} = \sum_{n=128}^{199} h_2(n)$$

$$G_{23} = \sum_{n=80}^{127} h_2(n)$$

$$G_{22} = \sum_{n=48}^{79} h_2(n)$$

$$G_{21} = \sum_{n=24}^{47} h_2(n)$$

$$G_{20} = \sum_{n=0}^{23} h_2(n)$$

$$G_{35} = \sum_{n=200}^{255} h_3(n)$$

$$G_{34} = \sum_{n=128}^{199} h_3(n)$$

$$G_{33} = \sum_{n=80}^{127} h_3(n)$$

$$G_{32} = \sum_{n=48}^{79} h_3(n)$$

$$G_{31} = \sum_{n=24}^{47} h_3(n)$$

$$G_{30} = \sum_{n=0}^{23} h_3(n)$$

図10の左側に示すように、明度VHのレベル0～255は出力データ ID と対応するが、これらの値は、出力データの6つの範囲（0.2以下、0.2～0.4、0.4～0.6、0.6～0.8、0.8～1.1、1.1以上）において、明度データがしきい値 SREF より大きいか小さいかに対応して、 $h_2(n)$ または $h_3(n)$ ($= h_1(n) - h_2(n)$) を集計した値である。なお、図10において、C, M, Y, R, G, Bで示す範囲は、対応する色におけるVHの存在範囲を示す。上述の0.2と0.4の値はこの存在範囲に対応して設定される。

【0030】次に、写真(a)・(c)と標準原稿(b)・(d)と下地色付き標準原稿(e)を区別するために、写真原稿および下地色付き原稿の判定を行う。まず、前述の自動カラー選択(ACS)の処理結果より、白黒原稿((a)・(b))と、カラー原稿((c)・(d)・(e))との判別を行うことができる（ステップS202）。もし自動カラー選択の判別結果がカラーであれば（ステップS202でYES）、ステップS204に進み、カラー原稿の種別を判別する（ここに、 α_2 はしきい値を表

す）。まず、出力データ(I D)0.4以上の無彩色と出力データ(I D)0.2以上の有彩色との度数和(白下地以外の部分に相当する)が総度数(S_n)に占める割合が小さい場合は(ステップS 204でYES)、白地部分が多いので、カラー標準原稿(下地白)(b)と判断する(ステップS 206)。そして、画像処理について、下地調整は、自動露光(A E)処理を設定し、原稿モードをカラー標準モードとし、黒文字判別処理を設定し、階調再現切換処理を設定する(ステップS 208)。もし出力データ(I D)0.4以上の無彩色と出力データ(I D)0.2以上の有彩色との度数和が原稿総度数(S)に占める割合が大きい場合は(ステップS 204でNO)、さらに、有彩色のある度数ブロックにおける度数和の占める比率が非常に高いかを判断する(ステップS 210、ここに、 α 3はしきい値を表す)。具体的には、有彩色のある度数ブロックG 30~G 34の中の最大度数和と最小度数和との差と原稿総度数との比率を求め、この比率が非常に高くなる場合には(ステップS 210でNO)、画像データが全明度階調にわたって平均的ではないので、カラー標準原稿の下地が色付けされているもの(a)と判断する(ステップS 212)。そして、画像処理について、下地調整は、標準マニュアル設定の中央とし、原稿モードをカラー標準モードとし、黒文字判別処理を設定し、階調再現切換処理を設定する(ステップS 214)。そうでなければ(ステップS 210でYES)、画像データが全明度階調にわたって平均的であるので、カラー写真原稿(c)であると判断し(ステップS 216)、画像処理について、下地調整は、写真マニュアル設定の中央とし、原稿モードをカラー写真モードとし、黒文字判別処理を設定せず、階調再現切換処理も設*

*30

*定しない(ステップS 218)。

【0031】一方、もし自動カラー選択(A C S)の判別結果がカラーでなければ(ステップS 202でNO)、ステップS 220に進む(ここに α 1はしきい値を表す)。もし出力データ(I D)0.4以上の無彩色の度数和が原稿総度数(S)に占める割合が小さい場合には(ステップS 220でYES)、白黒写真(e)と判断し(ステップS 222)、画像処理について、下地調整は、写真マニュアルの中央を設定し、原稿モードを白黒写真モードとし、黒文字判別処理を設定せず、階調再現切換処理も設定しない(ステップS 224)。そうでなければ(ステップS 220でNO)、白地部分が多いので、白黒標準原稿(d)であると判断し(ステップS 226)、画像処理について、下地調整は、自動露光(A E)処理を設定し、原稿モードを白黒標準モードとし、黒文字判別処理を設定せず、階調再現切換処理を設定する(ステップS 228)。

【0032】最後に、それぞれの原稿種別判定結果を操作パネル154の基本操作画面(図4)に表示する(ステップS 230)。この表示がないと、ユーザは、原稿種別の判定結果が分からぬので不安になるおそれがある。そこで、操作パネル154に原稿種別を表示することにより、ユーザがすぐに判定結果が理解できるようにした。以上の処理により原稿種別(a)~(e)の判定およびそれに対応する画像処理設定ができた。表1は、それぞれの原稿種別に対する自動カラー選択(A C S)、画像処理モードおよび原稿モードの内容を示す。また、表2は、各種モードでの下地処理の設定を示す。

【0033】

【表1】

表1 原稿種別と画像処理

原稿種別	ACS判断	下地調整	黒文字判別処理	階調再現切換	原稿モード
カラー標準原稿 (下地色付き)	カラー	標準マニュアル 中央	有	有	カラー標準
カラー標準原稿 (下地白)	カラー	A E	有	有	カラー標準
カラー写真原稿	カラー	写真マニュアル 中央	なし	なし	カラー写真
白黒標準原稿	白黒	A E	なし	有	白黒標準
白黒写真原稿	白黒	写真マニュアル 中央	なし	なし	白黒写真

【0034】

【表2】

表2 下地処理

A E処理		白黒原稿: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(256-8)$ カラ-原稿: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(256-8)$
マニュアル調整	+ 2	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(256-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(256-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(256-8)$
	+ 1	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(240-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(240-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(244-8)$
	± 0	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(224-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(224-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(232-8)$
	- 1	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(208-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(208-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(220-8)$
	- 2	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(192-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(192-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(208-8)$
	- 3	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(176-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(176-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(196-8)$
	- 4	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(160-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(160-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(184-8)$
	- 5	カラ-標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(144-8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-16)/(144-16)$ 写真モード: $V_{out} = 258*(V_{in}-8)/(178-8)$

【0035】(7) HVC変換とHVC調整

本実施例の複写機は、画像データの処理をHVCデータに変換して行なう。HVC変換部114は、R, G, Bデータを明度信号(V)及び2種の色差信号(Cr, Cb)から*

*なる色空間の信号に変換するマトリクス演算器を備える。

【数4】

$$\begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.81640625 & 0.65625 & 0.02734375 \\ 1 & -0.9609375 & -0.0380625 \\ -0.82421875 & -0.67578125 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad (4)$$

色相・明度・彩度からなる色の三属性は、V, Cr, Cb信号を用いて以下のように求められる。

【数5】

$$\begin{aligned} \text{明度(Value)} &= V \\ \text{彩度(Chroma)} &= (Cr^2 + Cb^2)^{1/2} \quad (5) \end{aligned}$$

$$\text{色相(Hue)} = \arctan(Cb/Cr)$$

このような信号V, Cr, Cbに変換する理由は、人間の

感覚に類似した処理を行うことによって、高画質化を実現するとともに、後段で行う処理(画像合成・自動露光処理・HVC調整)が容易になるためである。

【0036】HVC変換部114の出力は、画像合成部124以降の処理部に転送される他に、編集処理部118にてカラーチェンジなどの画像編集を行う。そして、画像合成部124において、HVC変換部114より出

力されたV, Cr, Cb信号は、一旦ディレイメモリ116に入力され、編集処理部118からの画像信号と同期をとる。そして、画像合成部124は、ディレイメモリ116の出力データ(V, Cr, Cb)と画像セレクタ126を通して得られる編集処理部118の出力データ(V, Cr, Cb)により、画像合成を行う。代表的な合成方法には、透かし合成、はめ込み合成、文字合成などがあるが、詳*

$$\begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & q*\cos\theta & -q*\sin\theta \\ 0 & q*\sin\theta & q*\cos\theta \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} \quad (8)$$

ここで、qが彩度調整係数であり、θが色相調整係数である。これらの係数は、HVC調整制御部129から出力され、画質モニタ制御部から送られてくるMdata(3ビット)を切り替え信号として、画像信号とリアルタイムに8種類の係数群から選択される。このようにして、人間の感覚に類似した調整を行い、操作者の好みに応じた画像調整を容易にしている。

【0038】(8)自動露光処理(AE)

原稿種別に従う画像処理の例として、下地処理について説明する。従来、フルカラー複写機において、自動露光処理は原稿と異なるカラーバランスのコピーになってしまふ恐れがあるため、モノクロモードでしか作動させずにいた。しかしフルカラーモードでも黒文字判別のような処理が導入され、白黒・カラー混在原稿が鮮明に再現されるようになると、裏写りの防止などのため、原稿下地レベルを自動露光処理のように自動的に最適に制御する必要が生じてきた。本実施例では、人間の比視感度(明るさ)に近似されている明度信号(VH)を作成し、ヒストグラム生成および原稿種別判断を行っている。これにより、フルカラー原稿の色合いを変化させずかつ白黒/カラー部分を意識せずに原稿下地レベルを自動的に制御してコピーする自動露光処理を行っている。すなわち、一旦画像信号をR, G, B信号からV, Cr, Cb信号に変換し、そのデータに対し、自動露光処理を行い、再びR, G, B信号に変換することにより、フルカラーモードもモノクロモードも一義的な処理を施すことで、下地レ

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - b - 8) / ((a - 8) - b) \quad (7)$$

また、カラー標準原稿(下地白)に対して、

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (a - 8) \quad (8)$$

ここに、aは、下地レベルを示し、bは、文字レベルである。いいかえれば、図12に示すように、白黒標準原稿に対しては、下地を飛ばすと同時に鉛筆書きのような薄い文字を濃くして読みやすくコピーする。このため、a+8とbの間の明度が0~255に拡大され、a+8から下とbから上のデータV_{in}は捨てられる。一方、カラー標準原稿では、下地を飛ばすのみとしている。カラー標準原稿に対しては、図13に示すように、8とbと

*細な説明を省略する。

【0037】図11に示すように、HVC調整部128は、画質調整モードのために設けられる。HVC調整部128は、V, Cr, Cbデータを受信して、H, V, C信号毎に独立して画像調整を行えるように、以下のような行列演算処理を行うマトリクス演算器128aを備える。

【数6】

※ベルの最適化が可能になる。さらに、フルカラー mode でも、色成分信号であるCr, Cbに対して何らの処理も加えないため、自動露光処理によるカラーバランスの変化が生じない。

【0039】さらに具体的に説明すると、下地調整は、自動的な露光処理またはマニュアル設定により行われる。図4の基本操作画面において、ユーザは、自動露光処理を行うかマニュアル指定8段階の1つのレベルを選択するのかを選ぶことができる。自動露光処理では、予備スキャン動作によって原稿ヒストグラム情報から5種の原稿種別(カラー標準(下地白, 下地色付き)/写真原稿及び白黒標準/写真原稿)を行う(図9参照)。すでに図9に示したように、カラー標準原稿(下地白)か白黒標準原稿ならば、図12と図13に示すような明度階調補性を行い、他の原稿種別ならばマニュアル中央レベル設定をデフォルトとして自動的に選択する。

【0040】自動露光(AE)処理部130では、ヒストグラム生成部110で得られたヒストグラムから得られた原稿種別情報に基づいて、下地除去を行う。ここでは、原稿種別(b)および(d)については、明度Vについてのルックアップテーブルメモリ(AEテーブル)131aを用いて、自動露光処理前の明度信号(V_{in})から自動露光処理後の明度信号(V_{out})を次の補正式によって求め、明度補正を行う。すなわち、白黒標準原稿に対して、

【数7】

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - b - 8) / ((a - 8) - b) \quad (7)$$

★ ★ 【数8】

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (a - 8) \quad (8)$$

の間のデータV_{in}が0~255に拡大され、bから上のデータは捨てられる。本実施例では、下地をとばすレベルを0~8と設定した。

【0041】白黒/カラー標準原稿において、下地レベルaと文字レベルbは、次のように求める。第1ヒストグラムメモリ202における原稿全体の明度ヒストグラムh1(n)から以下の値を求める。まず、原稿の下地レベルを判断するため、n=136~255 (ID 0.4

以下)の範囲において、 $h_1(n)$ が最大度数を得る階調レベル m を求める。そして、 $a = m - 8$ とし、下地明度を255にする。同様に白黒原稿時のみ、原稿内の階調レベルを判断するため、 $n = 0 \sim 120$ (ID 0.4以上)の範囲において、 $h_1(n)$ が最大度数を得る階調レベル1を求める。そして、 $b = 1 + 8$ とし、文字部の明度=0にする。 $a = m - 8$ としているのは、レベル m 付近でヒストグラム分布は、あるバラツキをもった正規分布をしているから、そのバラツキを土8として、レベル m 付近の階調を確実にとばすためである。同様に、 $b = 1 + 8$ としているのは、レベル1付近の階調を確実に黒にするためである。また、カラー原稿標準モードで b により制御しないのは、文字が黒とは限らないからである。

【0042】ここで、 Cr, Cb の色成分はスルーさせていため(AEテーブル131b, 131cで、 $D_{in} = D_{out}$)、原稿の色情報は変化させずに濃淡情報(V)のみを制御している。このため、カラー原稿の色情報を変化させずに、下地レベルの自動調整が行える。色差信号 Cr, Cb 成分については、補正を行なわないため($V_{out} = V$)、カラーバランスは崩れない。さらに、操作パネル154で設定されるマニュアル設定(自動露光処理解除)では、下地レベル値を可変するための明度補正を行うことが出来る。このモードは、白黒/カラー及び写真/標準モードで異なり、マニュアル設定値が7段階であり、 ± 0 を中心として $-1 \sim -5$ は下地がとぶ方向に、 $+1, +2$ はかぶる方向になるようにしている(図4参*)

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.68259375 & 0 \\ 1 & -0.328125 & -0.0390625 \\ 1 & 0 & 0.87285625 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} \quad (8)$$

上述のスキャンデータの処理は、明度データに変換して行ったが、ここで、逆HVC変換を行うことにより、以後の色補正などのデータ処理は、3原色のデータについて行える。

【0045】(9) 第2の実施形態

次に、第2の実施形態について説明する。以上に説明したように、上述の第1の実施形態においては、原稿の無彩色部分を区別し、無彩色部分と全体とについてヒストグラムを得ている。しかし、文字や線画などのエッジ部分では、本来無彩色であっても有彩色と判断してしまう場合があり、無彩色部分のヒストグラムの解析の精度が低下してしまうという問題がある。そこで、第2の実施形態では、ヒストグラム生成部にエッジ検出回路を設けて非エッジ部の画素についてヒストグラムを作成して、解析の精度を向上する。これにより、より適切な画像処理の切換が行える。第2の実施形態の先に説明した実施形態との相違は、図14に示すヒストグラム生成部の構

*照)。詳細な設定内容については、カラー標準モード、白黒標準モードおよび写真モードにおいて、表2に示すように、マニュアル設定の各レベル+2~5が設定されている。

【0043】また、1つの原稿に单一色領域とカラー領域とが混在している場合、下地処理での階調表現が領域境界付近で違和感なく連続的に統くように処理されることが望ましい。このため、ヒストグラム解析とは別に、入力画像の特徴抽出を行い、画像の領域判別を行う。すなわち、原稿情報をデジタル化したR, G, B信号から明度・色差信号を分離して、ヒストグラム情報を得る。このヒストグラム情報より、原稿種別を判断し、AE処理部130は、画像種別の識別結果に基づき、選択されたフルカラー再現信号または白黒再現信号に対して明度の階調補正をする下地処理を行い、それに応じた画像再現を行う。なお、写真原稿部分では下地処理は行わない。ここで、カラー標準原稿部分については、式(8)で階調補正を行い、白黒標準原稿部分については、式(7)で階調補正を行う。両式(7)、(8)は似ているので、1つの原稿に单一色領域とカラー領域とが混在していても、下地処理での階調表現が違和感なく連続的に処理されることになる。

【0044】逆HVC変換部132では、V, Cr, Cb信号から再びR, G, B信号に変換するため、前述したマトリクスの逆行列演算を以下のとく行い、R, G, Bを出力する。

【数9】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.68259375 & 0 \\ 1 & -0.328125 & -0.0390625 \\ 1 & 0 & 0.87285625 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} \quad (8)$$

成のみである。このヒストグラム生成部は、図5に示す回路にエッジ検出回路220と負論理ANDゲート222を追加したものであり、その他の点は図5の回路と同じである。なお、連続的に供給される画像信号についてエッジを検出する種々の回路が知られているので、ここではエッジ検出回路220の具体的な回路の説明は省略する。

前にヒストグラム生成部について説明したように、2種のヒストグラムメモリ202, 204が、自動カラー選択処理のため用いられる。サンプリング間隔決定回路306は、各種入力信号からサンプリング間隔を決定し、サンプリング時に信号をヒストグラムメモリ202, 204に送る。サンプリング時に、ヒストグラムメモリ202, 204にアドレスADRが入力されると、そのアドレスのヒストグラムデータを読み出し、加算器208, 210によりそのデータに+1を加えて、再び同じアドレスに書き込む。ヒストグラムメモリ202, 204のアドレスが階調レベル(明度)を示し、デ

ータが各階調レベルの度数(個数)を表わしている。

【0046】次にヒストグラムメモリ204への入力データについて説明する。エッジ検出回路220は、明度作成部200から明度信号VHを入力してエッジを検出し、ANDゲート222の1方の入力端子に出力信号EDGEを送る。一方、最小値回路212と最大値回路214は、入力されたR,G,BデータのMAX値とMIN値を検出し、引算回路216が両者の差を求める。そして、比較器218が、その差が所定のレベル(SREF)より小さいと判断したときに、すなわち、無彩色の場合に、比較器218の出力は、ANDゲート222の他方の入力端子に送られる。ANDゲート222の出力は、第2ヒストグラムメモリ204の/WE(書き込み許可)端子に入力される。エッジ検出回路は、非エッジ部でLレベルの信号を出し、ANDゲート222は、無彩色のときにLレベルの信号を出力する。したがって、ANDゲート222は、非エッジ部の無彩色の場合に信号を出力する。すなわち、第2ヒストグラムメモリ204は、非エッジ部の無彩色の場合に書き込みが許可され、原稿中の非エッジ部の無彩色のヒストグラムを求める。これに対し、第1ヒストグラムメモリ202は、/WEが常に“L”レベルであり、全画素について書き込みが可能であり、したがって、第1ヒストグラムメモリ202は、原稿の明度ヒストグラムを単純に求める。前に説明したように、予備スキャンが終了した時点で、予備スキャン動作で得られたヒストグラムデータより、自動露光動作、自動カラー選択動作、原稿種別判断などの内容を決定する。その具体的動作は、第1の実施形態に記載したものと同じなので、ここでの説明は省略する。

【0047】

【発明の効果】カラーコピーと单一色コピーを両立させて、下地処理を統一的に扱うことができ、操作者が下地処理について指定しなくとも、下地処理が自動的に行われる。自動カラー選択モードと下地処理を両立できる。自動原稿搬送装置に種々の原稿が混合して積載されていて

も、原稿種別を自動的に判定し、それぞれに最適な下地処理を行うことができる。また、非エッジ部分でのみ無彩色画素のヒストグラムを求ることにより、ヒストグラムによる画像解析の精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタルカラー複写機の全体を示す図式的な断面図である。

【図2】信号処理部の1部のブロック図である。

10 【図3】信号処理部の残りの部分のブロック図である。

【図4】操作パネルにおける基本画面の図である。

【図5】ヒストグラム生成部のブロック図である。

【図6】ヒストグラム生成におけるサンプリングの状況を示す図である。

【図7】ヒストグラムから得られる種々の量を示す図である。

【図8】自動カラー選択のフロー図である。

【図9】画像種別を判別するためのフロー図である。

20 【図10】明度信号と各種信号(G25~G35)との関連を説明するための図である。

【図11】HVC調整部、自動露光(AE)処理部およびHVC逆変換部のブロック図である。

【図12】モノクロ標準原稿に対するAE処理前後の原稿明度分布の変化を表すグラフである。

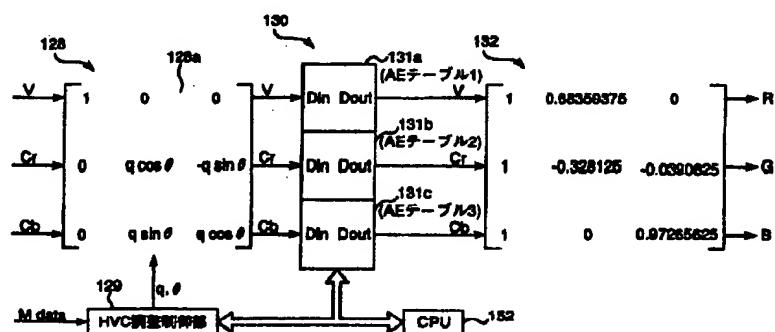
【図13】カラー標準原稿(下地白)に対するAE処理前後の原稿明度分布の変化を表すグラフである。

【図14】ヒストグラム生成部の変形例のブロック図である。

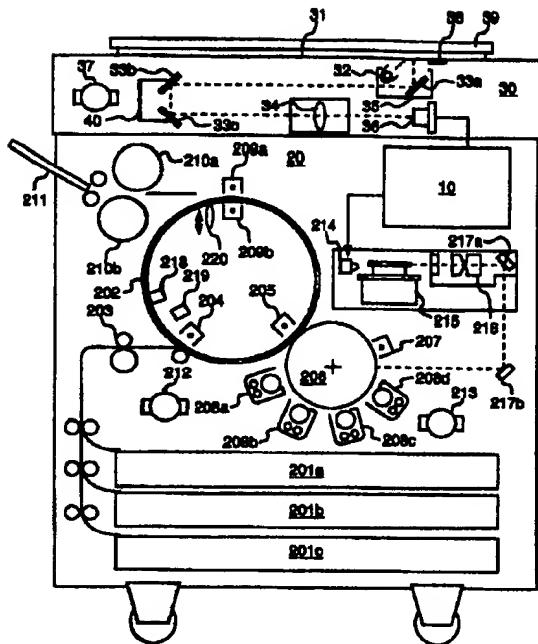
【符号の説明】

30 110 ヒストグラム生成部 152 CPU、200 明度作成部、202 全画素用の第1ヒストグラムメモリ、204 有彩色用の第2ヒストグラムメモリ、208、210 積算用加算器、212~218 有彩色識別用回路、220 エッジ検出回路。

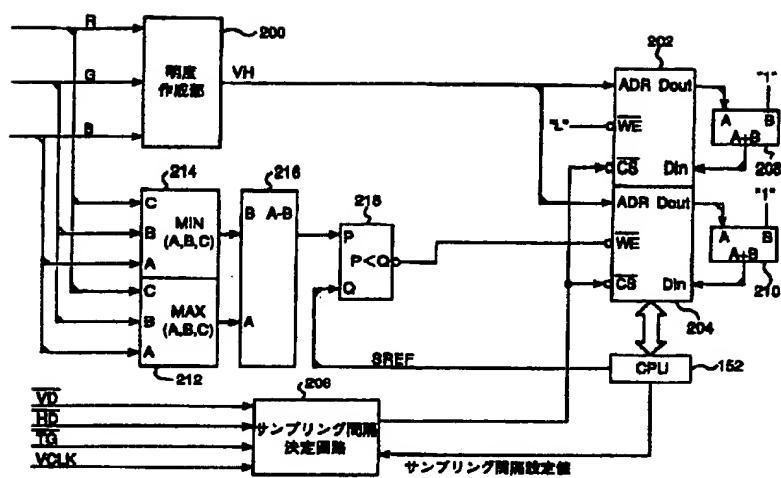
【図11】



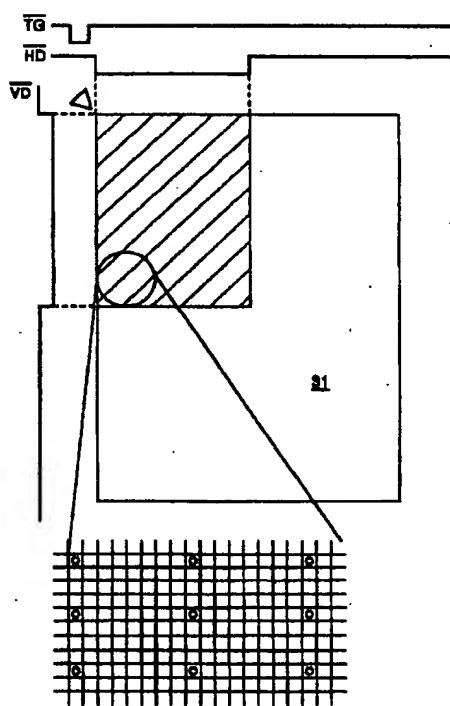
【図1】



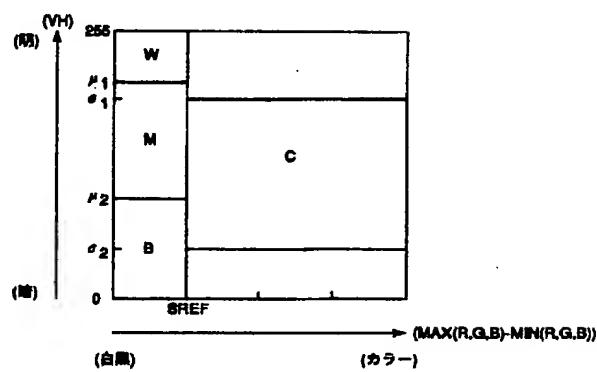
【図5】



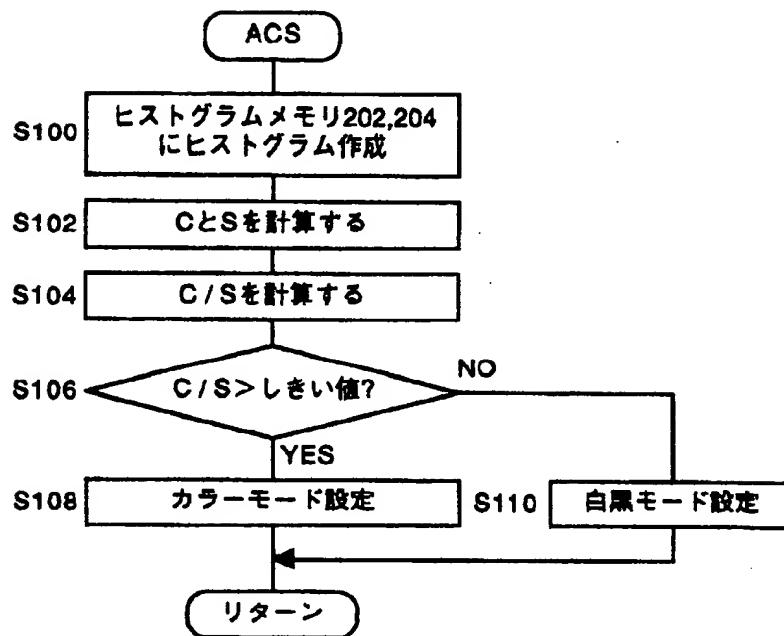
【図6】



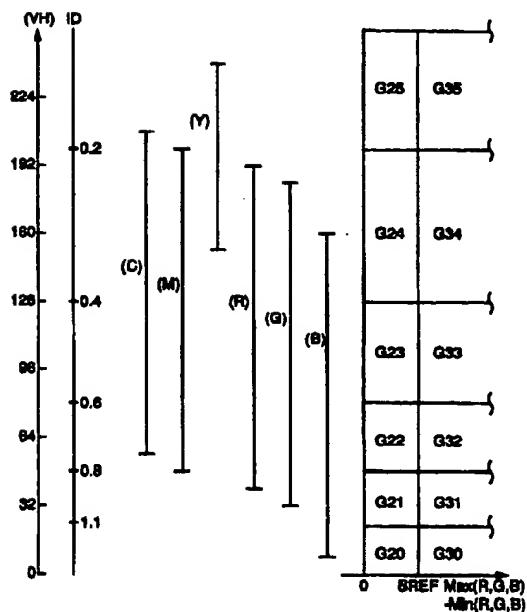
【図7】



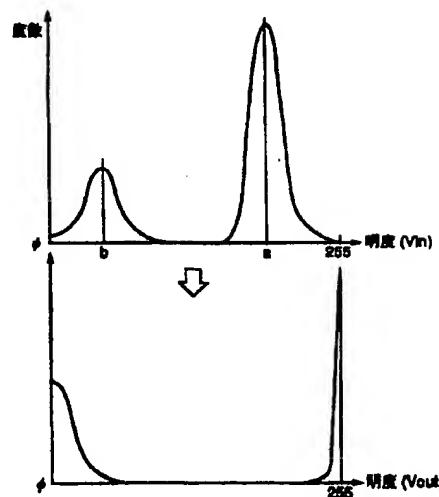
【図8】



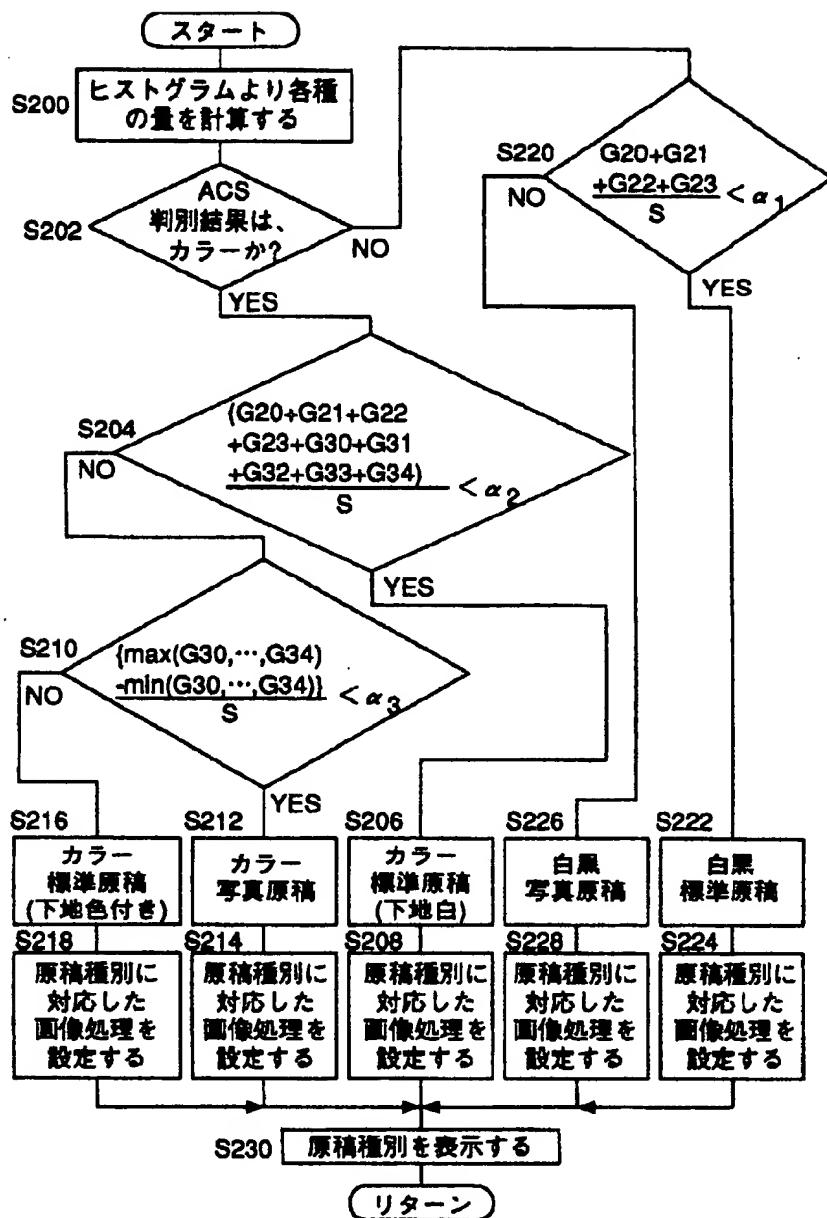
【図10】



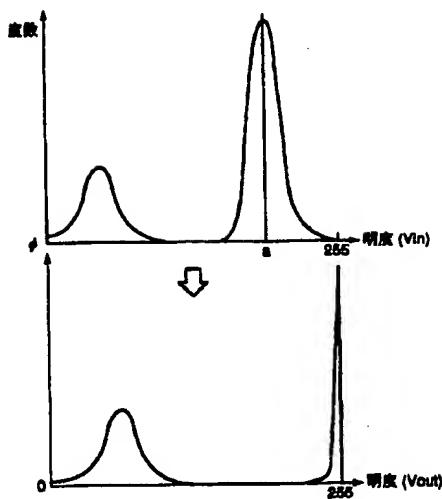
【図12】



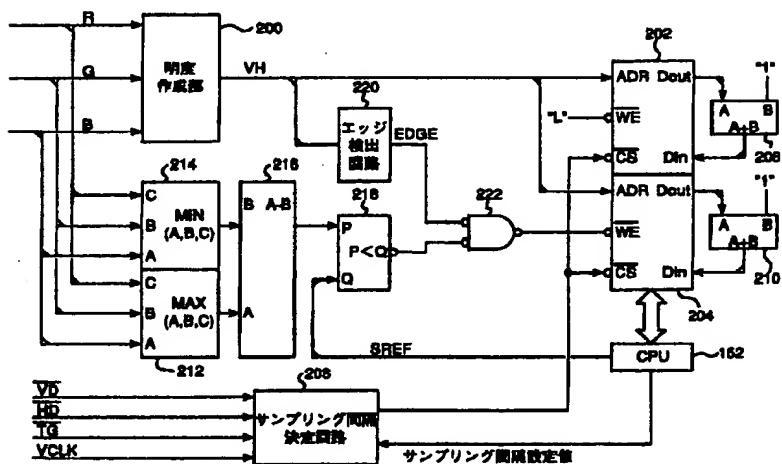
【図9】



【図13】



【図14】



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-307722

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl.⁶
 H 04 N 1/60
 G 03 G 15/01
 H 04 N 1/46

識別記号 庁内整理番号

F I
 H 04 N 1/40
 G 03 G 15/01
 H 04 N 1/46

技術表示箇所
 D
 S
 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全18頁)

(21)出願番号

特願平8-28063

(22)出願日

平成8年(1996)2月15日

(31)優先権主張番号

特願平7-47301

(32)優先日

平7(1995)3月7日

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72)発明者

外山 勝久

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者

廣田 好彦

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者

鍋島 孝元

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人

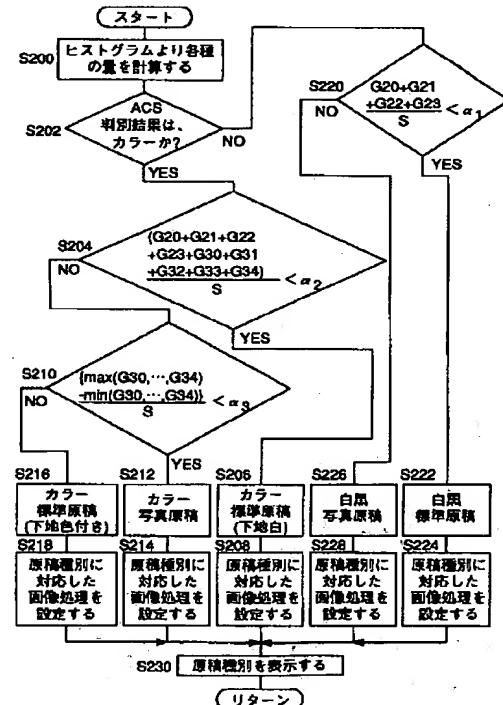
弁理士 青山 葵 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像再現装置

(57)【要約】

【課題】 原稿が白黒原稿かカラー原稿かを問わずに下地処理が適切に行える画像再現装置を提供する。

【解決手段】 フルカラーの画像再現装置でカラーコピーと单一色コピーを両立させて、下地レベルを自動的に最適に制御する。R, G, B信号から分離した明度信号からヒストグラムを作成し、原稿種別を識別し、それぞれの原稿種別に適した下地処理を行う。下地処理は、明度信号の階調補正により行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3原色のカラー入力画像信号(R, G, B信号)から、明度信号と色差信号を抽出する変換部と、変換部により抽出された明度成分から画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部により作成されたヒストグラムから、入力画像がカラー画像か白黒画像かを判別する判別部と、ヒストグラム作成部により得られたヒストグラムより白下地レベルと最大原稿濃度レベルとを判別し、判別部により判別された画像の種類に対応して、変換部により分離された明度信号に対して階調補正を行う明度階調補正部と、変換部により抽出された色差信号と明度階調補正部により補正された明度信号とを再び3原色のR, G, B信号に変換する再変換部と、再変換されたR, G, B信号からフルカラー再現に必要な再現色信号を作成する第1演算部と、再変換されたR, G, B信号からモノクロカラー再現に必要な再現色信号を作成する第2演算部と、判別部により判別された画像の種類を基に、第1演算部と第2演算部からの2種の再現信号のいずれかを選択して、画像を再現する画像再現部とを備えたことを特徴とする画像再現装置。

【請求項 2】 3原色のカラー入力画像信号(R, G, B信号)から、明度信号と色差信号を抽出する変換部と、3原色のカラー入力画像信号(R, G, B信号)からエッジ部分を検出するエッジ検出部と、変換部により抽出された、エッジ検出部により検出されたエッジ部分以外の明度成分から画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部により作成されたヒストグラムから、入力画像がカラー画像か白黒画像かを判別する判別部と、ヒストグラム作成部により得られたヒストグラムから白下地レベルと最大原稿濃度レベルを判別し、判別部により判別された画像の種類を対応して、変換部により分離された明度信号に対して階調補正を行う明度階調補正部と、変換部により抽出された色差信号と明度階調補正部により補正された明度信号とを再び3原色のR, G, B信号に変換する再変換部と、再変換されたR, G, B信号からフルカラー再現に必要な再現色信号を作成する第1演算部と、再変換されたR, G, B信号からモノクロカラー再現に必要な再現色信号を作成する第2演算部と、判別部により判別された画像の種類を基に、第1演算部と第2演算部からの2種の再現信号のいずれかを選択して、画像を再現する画像再現部とを備えたことを特徴とする画像再現装置。

10

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載された画像再現装置において、

さらに、写真原稿であるか否かを判別する原稿種別判別部を備え、

上記の明度階調補正部は、上記の原稿種別判別部が写真原稿であると判別した場合には、階調補正処理を行わないことを特徴とする画像再現装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フルカラーデジタル複写機において下地レベルなどを制御する画像再現装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のフルカラーデジタル複写機では、カラーコピーモードで白黒複写機で採用されている自動露光処理(下地レベル制御)を作動させるとフルカラーコピーの色合いで変化してしまうため、モノクロコピー モードでしか自動露光処理を作動させていなかった。近年用いられるようになった自動カラー選択(ACS)機能では、複写機の操作性やコピー時間を短縮するために、原稿面上に置かれた原稿が白黒原稿かカラー原稿かを自動識別して、コピー動作を決定できるようになった。これにより、モノクロコピー時は自動露光処理をし、カラーコピー時は自動露光処理をしないという選択も自動化されるようになった。

【0003】

30

【発明が解決しようとする課題】 しかし、自動カラー選択機能での判定結果を基に自動露光処理の有無を選択する場合、以下のような問題が生じる。新聞や雑誌などの印刷原稿のコピー需要が増加しているが、カラー部分と白黒部分が混在している原稿(新聞や雑誌などの印刷原稿)は、カラー原稿と判断するため、コピーをとる際の裏写り除去などの必要性が高まっていた。さらに雑誌などの原稿は、下地がややクリーム色がかったり、カラーコピーをすると、忠実に下地がクリーム色で再現され、無駄なトナー消費になっていた。また、カラーコピーにおいて、原稿の特徴を抽出した後の黒文字判別処理など領域判別処理によってコピー品位を向上させる機能も向上してきたが、完全ではなく、原稿に応じて原稿モードを操作者が選択してコピー品位を維持していた。このため、操作者は、カラーコピーをする際、いちいち何らかの画像調整を行って、これを除去するようになっていたが、操作が煩雑であるなどの問題があった。たとえば、操作者は白黒・カラー混在原稿をコピーする際、複写機が一旦フルカラー モードと判断してから、出力されたコピー結果を見て裏写りや地肌がぶりがしていると、再度強制的にフルカラーコピーモードを選択し、いちいち何らかの画像調整や原稿モードの選択を行って、これを除去するようになっていた。これでは、操作の簡便さやコピー速度の短縮のために導入された自動カラー選択機

40

50

能が、逆に操作をより煩雑にしてしまい、コピー時間をかけてしまう結果となっていた。さらに、カラーコピーの画像調整や原稿モードの選択は、コピー結果が操作者のイメージどおりになりにくいなどの問題があった。また、自動原稿搬送装置が複写機に装着されたとき、モノクロ原稿とカラー原稿が混載されると、このような画像調整もできなくなってしまい、このような原稿1枚毎にいちいち画像調整や原稿モード選択をすることもできなくなってしまうという問題もあった。

【0004】本発明の目的は、カラー複写機においても、原稿が白黒原稿／カラー原稿のいずれであっても、白黒複写機におけると同様に、コピーする際の下地レベルや階調補正が自動的かつ最適に制御できる画像再現装置を提供し、操作の煩雑さの解消やコピー品位の向上を図ることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この問題を解決するためには、カラーコピーであっても色合いの変化しない下地レベル調整を行うだけでなく、写真のような下地制御の必要でない原稿か否かの判断が必要になる。さらに、原稿内に白黒領域とカラー領域が混在していても、階調再現が違和感なく連続的に処理されることも望ましい。このためには、カラーコピーであっても色合いの変化しない下地レベル調整を行うとともに、原稿が白黒かカラーカーの自動的判断、写真原稿のような下地制御の必要でない原稿か否かの判断、原稿をコピーする際の原稿モード（写真モード／標準モード）を自動的に選択することが望ましい。本発明に係る画像再現装置は、3原色のカラー入力画像信号（R, G, B信号）から、明度信号と色差信号を抽出する変換部と、変換部により抽出された明度成分から画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部により作成されたヒストグラムから、入力画像がカラー画像か白黒画像かを判別する判別部と、ヒストグラムより下地レベルと最大原稿濃度レベルを判別し、判別部により判別された画像の種類に対応して、変換部により分離された明度信号に対して階調補正を行う明度階調補正部と、変換部により抽出された色差信号と明度階調補正部により補正された明度信号とを再び3原色情報のR, G, B信号に変換する再変換部と、再変換されたR, G, B信号からフルカラー再現に必要な再現色信号を作成する第1演算部と、再変換されたR, G, B信号からモノクロカラー再現に必要な再現色信号を作成する第2演算部と、判別部により判別された画像の種類を基に、第1演算部と第2演算部からの2種の再現信号のいずれかを選択して、画像を再現する画像再現部とを備える。好ましくは、さらに、3原色のカラー入力画像信号（R, G, B信号）からエッジ部分を検出するエッジ検出部を設ける。そして、ヒストグラム生成部は、変換部により抽出された、エッジ検出部により検出されたエッジ部分以外の明度成分から画像のヒストグラ

ムを作成する。これにより、無彩色部分のヒストグラムの解析精度が向上し、より適切な画像処理が行える。

【0006】このように、本画像再現装置では、原稿情報をコピーする際、カラーコピー／白黒コピーを両立させて、下地レベルを自動的に最適に制御する。まず、原稿種別を判断するため、原稿情報をカラー信号でデジタル化したR, G, B信号から明度成分と色差成分を分離して、明度成分のヒストグラムを生成する。このヒストグラム情報より、原稿種類（カラー原稿と白黒原稿）や、原稿種別（白黒／カラー及び写真／標準）を判断する一方、原稿の下地レベル及び原稿内文字濃度レベルを判断する。これらの判断情報を基に、カラー原稿か白黒原稿かに応じてR, G, B信号から分離した明度信号に対してのみ、下地処理の補正を行う。そして、カラー原稿の場合、補正された明度信号と分離された色差信号を再びR, G, B信号に再変換し、プリントアウトに必要な再現信号C, M, Y, Bkを作成する。また、白黒原稿の場合、白黒再現用信号を作成する。これにより、カラー原稿と白黒原稿の画像再現において下地処理などが統一的に処理される。好ましくは、さらに、写真原稿であるか否かを判別する原稿種別判別部を備え、明度階調補正部は、原稿種別判別部が写真原稿であると判別した場合には、自動的な階調補正処理を行わない。こうして、原稿モード（標準原稿／写真原稿）の決定も自動的に行い、写真原稿の場合に、下地処理を行わない。

【0007】

【実施例】以下、添付の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（1）デジタルカラー複写機の全体構成

図1はデジタルフルカラー複写機の全体構成を示す。イメージスキャナ部30で原稿を読み取り、デジタル信号処理ユニット10で信号処理を行なう。プリンタ部20は、デジタル信号処理ユニット10から信号を受け取り、原稿画像に対応した画像を用紙にフルカラーでプリントする。イメージスキャナ部30での原稿読み取りについて説明する。原稿台ガラス31上に置かれた原稿は、抑え圧板39で抑えられる。自動原稿送り装置（図示しない）を装着する時には、これにより原稿を原稿台ガラス31上に供給する。原稿台ガラス31上の原稿は、ランプ32で照射され、原稿からの反射光は、ミラー33a, 33b, 33cを経て、レンズ34によりリニアフルカラーセンサ(CCD)36上に像を結び、フルカラー情報のレッド(R), グリーン(G), ブルー(B)成分に変換され信号処理部10に送られる。なおスキャナモータ37を駆動することにより、第1スライダ35は速度Vで、第2スライダ40はV/2でカラーセンサの電気的走査方向に対して垂直方向に機械的に動き、原稿全面を走査する。また、シェーディング補正用の白色板38は、原稿台ガラス31の端に設けられる。

【0008】信号処理部10は、読み取られた信号を電気

的に処理し、マゼンタ(M), シアン(C), イエロー(Y), ブラック(Bk)の各成分に分解してプリンタ部20に送る。信号処理部10より送られてくるC, M, Y, Bkの画像信号は、半導体レーザドライブ(PHC部)にて画像信号レベルに応じて半導体レーザ214を駆動変調する。レーザ光はポリゴンミラー215、f-θレンズ216、折り返しミラー217a, 217bを介して、帯電チャージャー207により帯電された感光ドラム206上を走査し、静電潜像を形成する。

【0009】現像ユニットは、C, M, Y, Bkの各現像器208a, 208b, 208c, 208dにより構成されており、現像器208a, 208b, 208c, 208dが感光ドラム206に接し、感光ドラム206上に形成された静電潜像をトナーで現像する。一方、給紙ユニット201a, 201b, 201cより給紙されてきた用紙を転写ドラム202に吸着チャージャー204により巻き付け、タイミングローラ203により転写位置へ搬送し、感光ドラム206上に現像されたトナー像を転写チャージャー205により用紙に転写する。イメージスキャナ部30における1回の原稿走査につき、C, M, Y, Bkのうちひとつの成分がプリンタ部20に送られ、計4回の原稿走査により1回のプリントアウトが完成する(面順次転送方式)。なお、218, 219は転写ドラムの基準位置センサである。このようにしてC, M, Y, Bkの4色のトナー像が順次転写された後、分離チャージャー209a, 209bにより用紙は分離され、搬送され、分離爪220により用紙は転写ドラム202から分離される。用紙は、定着ローラ210a, 210bを通過し、トレー211に排出される。

【0010】(2) 信号処理部における画像信号の処理 図2と図3は、信号処理部10の画像処理の全体の構成を示す。イメージスキャナ部30は、微小光学系によって原稿面からの反射光をリニアCCDセンサ36上に結像させ、R, G, Bの各色分解情報に光電変換された400DPIのアナログ信号を得る。これらの信号は、信号処理部10に送られる。A/D変換部100は、CCDセンサ36で光電変換された400DPIの画像データを、A/D変換器によってR, G, Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部102は、R, G, Bデータの主走査方向の読み取りの光量ムラをなくすため、各R, G, B毎に独立して、原稿読み取りに先だって、シェーディング補正用の白色板38を読み取ったデータを内部のシェーディングメモリ(図示しない)に基準データとして格納しておき、逆数に変換した後で原稿情報の読み取りデータと乗算してシェーディングの補正を行う。ライン間補正部104は、R, G, Bの各センサチップのスキャン方向の読み取り位置を合わせるためにスキャン速度(副走査側の変倍率)に応じて、内部のフィールドメモリ(図示しない)を用いて、白色データをライン単位でディレイ制御

して、R, G, Bのデータを出力する。タイミング制御部106は、CCDセンサ36、A/D変換部100、シェーディング補正部102およびライン間補正部104のタイミングを制御する。

【0011】ライン間補正部104から出力されたR, G, Bデータについて、変倍・移動制御部108は、R, G, Bデータ毎に変倍用のラインメモリを2個用いて、1ラインに入出力を交互に行い、その書き込みタイミングと読み出しタイミングを独立して制御することで、主走査方向の変倍・移動制御を行う。ヒストグラム生成部110(図5参照)は、変倍・移動制御部108から得られたライン間補正後のR, G, Bデータから、明度信号を生成し、原稿のヒストグラムを作成する。得られたヒストグラム情報から、原稿がカラー/白黒を判断する自動カラー選択判別や原稿の下地レベルを自動的に飛ばすための原稿下地レベルの判断、および、コピー動作の原稿モード(標準/写真モード)の設定を自動的に行う。

【0012】HVC変換部114は、変倍・移動制御部108からのR, G, Bデータを明度信号(Vデータ)と色差信号(Cr, Cbデータ)に一旦変換する。編集処理部116は、V, Cr, Cbデータを受けて、オプションであるエディタの指定に基づいて、カラーチェンジや閉ループ領域検出による色づけなどの編集作業を行う。画像インターフェイス部120は、第1画像セレクタ122を介して送られるV, Cr, Cbデータを受けて、外部装置へイメージデータを転送する。様々なイメージデータの色信号インターフェースに対応するため、画像インターフェイス部120では、V, Cr, Cb信号からR, G, B信号や汎用色空間であるX, Y, Z信号やL*, a*, b*信号などに変換し外部装置へ出力したり、逆に外部から転送されてくる画像データをV, Cr, Cb信号に変換する機能を有している。さらにプリンタ部20に転送するC, M, Y, Bkデータを外部装置に転送したり、外部装置からのC, M, Y, Bk信号を受けて、プリンタ部20側に転送する機能も有する。

【0013】画像合成部124は、第2画像セレクタ126を介して画像インターフェイス部120または編集処理部116から出力されたV, Cr, Cbデータのいずれかを選択した後、HVC変換部114からの原稿データとの画像合成(はめ込み・文字合成)を行う。HVC調整部128は、画像合成部124からのV, Cr, Cbデータについて明度(V:明るさ)、色相(H:色合い)、彩度(C:あざやかさ)という人間の3感覚に対応した画像調整を行う目的で、操作パネルの指定に基づいてH, V, C毎に独立して調整を行う。AE処理部130は、ヒストグラム生成部110で得られた情報に基づいて、明度成分に対して原稿の下地レベルを制御する。逆HVC変換部132は、再びV, Cr, CbデータからR, G, Bデータにデータ変換をする。

【0014】色補正部134では、カラーコピーモード

では、まずLOG補正部136が、再変換されたR, G, Bデータを濃度データ(DR, DG, DB)に変換する一方、モノクロコピーモードでは、モノクロデータ生成部138が、R, G, Bデータより明度データを作成後、モノクロ再現用の階調データ(DV)を生成する。下色除去・墨加刷処理部140は、R, G, Bデータの最大値と最小値の差(MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B))を原稿彩度情報とし、DR, DG, DBの最小値(MIN(DR, DG, DB))を原稿下色成分として、それらの値に応じた下色除去・墨加刷処理を行い、DR, DG, DBデータからC₀, M₀, Y₀, Bkデータを作成する。マスキング演算部142は、色補正用マスキング演算処理を行って、下色除去処理後のC, M, Y濃度データ(C₀, M₀, Y₀)をプリンタ部20のカラートナーに応じた色再現用のC, M, Yデータに変換する。色データ選択部144は、操作パネルの指定あるいはACS判別で白黒と判断された場合、白黒コピーモードとして、DVデータを出力し、フルカラー モードでは、再現工程信号(CODE)に従い、C, M, Y再現工程時には、マスキング演算処理データ(C, M, Yデータ)を、Bk再現工程時には、墨加刷処理データ(Bkデータ)を選択して出力する。

【0015】一方、領域判別部146は、R, G, Bデータより、最小値(MIN(R, G, B))と最大値と最小値の差(MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B))より、黒文字判別や網点判別などの判別を行い、その結果(JD信号)と補正データ(USM信号)を出力する。また、画像文字領域の再現性と画像の粒状性を両立するため、プリンタ側に画像再現周期を可変するためのLIMOS信号を出力する。LIMOS信号は、信号出力期間(画像再現周期)の1画素期間に対するデューティ比を設定して、階調再現方法を切り替える。MTF補正部/シャープネス調整部148は、入力されるC, M, Y, Bkデータに対して、領域判別結果からエッジ強調・色にじみ補正・スムージング処理など制御することで、コピー画像の最適な補正を行う。さらに、γ補正/カラーバランス調整部150は、原稿種別に応じて、操作パネル154から入力された濃度レベル情報に応じて、γカーブやC, M, Y, Bkのカラーバランスを調整する。こうして、様々な補正を行ったC, M, Y, Bkデータをプリンタ側にLIMOS信号とともに転送し、400DPI、256階調のフルカラーコピー画像を得る。ここで、CPU152は信号処理部10を制御し、また、操作パネル154は、データの入出力と表示を行う。

【0016】(3)複写モード

次に、このフルカラー複写機のコピー動作モードを説明する。図4は、操作パネル154における基本画面であり、ユーザは、各種モードを設定できる。

(a)下地処理(AE処理とマニュアル設定)

操作パネル154において、下地処理について、自動露光(AE)処理を行うかマニュアル指定(8段階のレベル

の選択)をするのかを選ぶことができる。AE処理では、予備スキャン動作によって原稿ヒストグラム情報から5種の原稿種別を判断する(カラー標準(下地白、下地色付き)/写真原稿及び白黒標準/写真原稿)。そして、表1に示すように、カラー標準(下地白)か白黒標準原稿と判断されるならば、明度階調補正(図12と図13参照)を行い、他の原稿種別(写真原稿およびカラー標準原稿(下地色付き))と判断されるならば、マニュアル指定の中央レベルを自動的に設定する。マニュアル指定時には、表2に示すような内容のデータが表示される。

【0017】(b)原稿モード

操作パネル154において、ACS(自動カラー モード選択)モードまたは4種の原稿モード(マニュアル指定)が選択できる。ACSモードを選択すると、予備スキャン動作による原稿種別の判定により4つの原稿モードのいずれかを自動的に選択する(表1参照)。白黒原稿と判断した場合、白黒標準/白黒写真モードのいずれかを自動的に選択して、ブラック1色再現工程による白黒モードコピー動作を行う。カラー原稿ならば、カラー標準原稿/カラー写真モードのいずれかを自動的に選択し、C, M, Y, Bkの4色によるフルカラー再現工程によるコピー動作を行う。マニュアル時(4つの原稿モード)も同様であるが、白黒標準/白黒写真モードを選択した場合、操作画面は白黒モード操作画面(図示しない)に変わり、原稿パラメータとして白黒用階調データを決定するR, G, Bデータの混合比を選ぶ。(ACSモード時には、R, G, B平均感度分布が、マニュアル時には、比視感度分布が、デフォルトとして設定してある。)また、再現色をブラックを含む16色の中から選択できる。その他に、原稿面1面ごとのC, M, Y, Bkデータを紙上に再現する色分解モードや、ネガポジ反転、ベースカラー、画像イレースの画像クリエイト・画像調整を行うクリエイト機能、色相(色合い)/彩度(あざやかさ)/シャープネス/γ補正(コントラスト明暗)/カラーバランス(R-C/G-M/B-Y/コピー濃度)の5種類を同時に変更して複数のモニタ画像を同時に表示する画質調整機能がある。いずれも、詳細な説明は省略する。

【0018】(4)予備スキャンによるヒストグラム生成

本実施例の複写機では、予備スキャン動作を行なって、その結果を解析して自動露光(AE)処理や自動カラー選択(ACS)処理を行う。イメージスキャナ部30において、原稿走査ユニットは、ファーストコピー時間を短縮するために、コピー前には、本スキャン時の原稿基準位置とは逆のシェーディング補正板38側に停止している。操作パネル154でスタートボタンが押されると、ランプ点灯後に、補正データを読み取るために移動してシェーディング補正板38をスキャンし、原稿のヒストグラムデータを作成しながら原稿基準位置に戻る。作成

されたヒストグラムデータから自動露光処理および自動カラー選択処理を確定し、本スキャン動作を開始する。

【0019】次に、ヒストグラム生成について説明する。図5は、ヒストグラム検出部110のブロック図であり、ヒストグラム検出部110は、予備スキャン動作時に、原稿エリア内のデータのヒストグラムを求める。予備スキャン開始前にヒストグラムメモリ202、204内を前もって初期化するため、CPU152がヒスト*

$$VH = 0.31640625 * R + 0.65625 * G + 0.02734375 * B \quad (1)$$

この式で求められた明度信号は、人間の比視感度(明るさ)に近似されている。ここで、ヒストグラム作成の対象が、R, G, Bデータではなく、明度データVHであるのは、自動露光処理で、明度・色差信号に分離したデータに対して補正をするためであり、後で詳細に説明する。

【0020】CPU152からのサンプリング間隔設定値に基づき、サンプリング間隔決定回路206はヒストグラムメモリ202、204に取り込む間隔(間引き率)を決定する。これは、最大原稿サイズ(A3)の全ドットのヒストグラムを作成すると最大32Mビットのメモリ容量を必要とするためであり、サンプリングによりメモリ容量を減らしている。図6は、ヒストグラム生成におけるサンプリングの状況の1例を示す。原稿台ガラス31上に置かれた原稿(ハッチング部分)が読み取られるとき、○印の位置のデータがサンプリングされる。ここではサンプリング間隔を適度に(主走査方向:1/8、副走査方向:1/4)間引いて、メモリ容量を1Mビットに減らしている。なお、予備スキャン前に原稿サイズが検出されており、タイミング制御部106より各種信号がサンプリング間隔決定回路210に入力される。ここで、原稿サイズエリアを示す／HD信号(主走査方向)と／VD信号(副走査方向)が、サンプリング間隔決定回路206に入力され、その有効原稿エリア内でしか、ヒストグラムの生成を許可していない。なお、／TGは、主走査同期信号であり、1ライン毎の周期を持つ。(本明細書では、先頭に"／"を付した信号は、負論理信号を意味する。)また、VCLKは、画像データの同期クロックである。

【0021】ヒストグラムの動作としては、8ドットを1周期とするリードモデファイライトサイクルとなり、ヒストグラムメモリ202、204のアドレスが階調レベル(明度)を示し、データが各階調レベルの度数(個数)を表わす。すなわち、ヒストグラムメモリ202、204にアドレスADRが入力されると、そのアドレスのデータ(度数)を読みだし、加算器208、210によりそのデータに+1を加えて、再び同じアドレスに書き込む。予備スキャンが終了した時点では、CPU152は、ヒストグラムメモリ202、204から各階調の度数データを読み出す。後で説明するように、予備スキャン動作で得られたヒストグラムデータより、自動露光動※50

*グラムメモリ202、204に対して、すべての階調レベル(0~255)のアドレスに"0"を書き込む。ライン間補正部104から入力されたR, G, Bデータ(8ビット)から、明度作成部200は、次式に基づいて明度信号(VH)を算出し、これが第1ヒストグラムメモリ202、第2ヒストグラムメモリ204にアドレスとして入力される。

【数1】

※作、自動カラー選択動作、原稿種別決定などの内容を決定する。

【0022】2種のヒストグラムメモリ202、204が用意されているのは、自動カラー選択処理のためである。第1ヒストグラムメモリ202は、／WEが常に"1"レベルであり、全画素について書き込みが可能である。すなわち、第1ヒストグラムメモリ202は、原稿の明度ヒストグラムを単純に求める。一方、第2ヒストグラムメモリ204は、原稿中の無彩色ドットのヒストグラムを求める。このため、最小値回路212と最大値回路214は、入力されたR, G, BデータのMAX値とMIN値を検出し、引算回路216により両者の差を求める。そして、比較器218が、その差が所定のレベル(SREF)より小さいと判断したときに、明度VHデータの第2ヒストグラムメモリ204への書き込みを許可する。R, G, Bデータの(MAX値-MIN値)が小さいということは、原稿データが無彩色データであるということを示している。したがって、第2ヒストグラムメモリ204では、無彩色データのときにのみ、ヒストグラムが計算されることになる。

【0023】自動カラー選択と原稿種別の判断は、第1と第2のヒストグラムメモリ202、204において作成された第1と第2のヒストグラムを基に、以下に説明するよう行われる。先に説明したように、ヒストグラムは、原稿サイズエリアにおいてサンプリングされたリニアCCDセンサ36の出力を変換して得られた明度データVHについて得られる。ここに、h1(n)は、第1ヒストグラムメモリ202で原稿全体について作成された第1ヒストグラムの明度レベルnでの度数データを表わし、h2(n)は、第2ヒストグラムメモリ204で無彩色部分について作成された第2ヒストグラムの明度レベルnでの度数データを表わす。2つのヒストグラム(h1(n), h2(n))から種々の量を分析できる。自動カラー選択においては、図7に示すように、第2ヒストグラムから、C=カラー領域(n=σ1~σ2)のドット数が求められる。(ここに、ドットとは、リニアCCDセンサ36の個々のCCD素子が検知する原稿の各領域を指す。)すなわち、

【数2】

$$W = \sum_{n=\mu_1}^{255} h_1(n)$$

$$M = \sum_{n=\mu_2}^{\mu_1} h_1(n)$$

$$B = \sum_{n=0}^{\mu_2} h_1(n)$$

$$S = \sum_{n=0}^{255} h_1(n)$$

$$C = \sum_{n=\sigma_2}^{\sigma_1} h_3(n)$$

【0024】また、原稿種別の判断においては、CPU 152は、第1ヒストグラムメモリ202の各度数($h_1(n)$)から第2ヒストグラムメモリ204の各度数($h_2(n)$)を減算して、第3ヒストグラム($h_3(n) = h_1(n) - h_2(n)$)を作成する。この第3ヒストグラムは、原稿の有彩色部分のヒストグラムを表している。そして、図10に示すように、両ヒストグラム $h_1(n)$, $h_3(n)$ について、6つの明度範囲で度数和G25~G20, G35~G30が求められる。

(5) 自動カラー選択処理(ACS)

自動カラー選択モードとは、原稿台ガラス31上に積載された原稿が、白黒原稿かカラー原稿かを識別し、自動的にコピーモード(カラーコピーまたは白黒コピー)を決定するモードである。これにより、白黒原稿であると判断されると、1色(B_k)だけの再現工程で画像再現をすればよい。このため、カラーコピーにおけるような4回の再現工程を必要としないのでコピースピードが上がる。特に、自動原稿搬送装置を使用するときに、白黒原稿とカラー原稿が自動原稿搬送装置に混載されていても、操作者が意識せずに、適切なコピーが得られることがある。

【0025】自動カラー選択においては、無彩色と有彩色との比から原稿種別(カラーコピーまたは白黒コピー)を判別する。具体的には、ヒストグラムから得られた S と C を用いて、原稿中の有彩色ドットの比を求め、カラーコピーをするか、白黒コピーをするかを判断している。先に説明したように、 C は、カラー領域($n = \sigma_1 \sim \sigma_2$)のドット数であり、 S は原稿サイズ内の総ドット数である。したがって、 C/S は、有彩色ドット数

と(有彩色+無彩色)ドット数の比に対応する。ここで、比 C/S が基準値以下であれば、有彩色が少ないので白黒コピーモードを設定し、基準値よりも大きければ、有彩色が多いのでカラーコピーモードを設定する。なお、この自動カラー選択の判断は、有彩色ドット数と無彩色ドット数の比を用いても行うことができるが、分母に総ドット数(S)を用いることによって、特に原稿サイズの影響を無視できる。

【0026】図8は、CPU152による自動カラーモード選択のフローを示す。まず、ヒストグラム作成部110により、第1と第2のヒストグラムメモリ202、204に明度のヒストグラムを作成させる(ステップS100)。次に、両ヒストグラムメモリ202、204により得られたヒストグラム($h_1(n)$, $h_2(n)$)から上記の C と S を求め(ステップS102)、比 C/S を計算する(ステップS104)。そして、 C/S が所定のしきい値より大きければ(ステップS106でYE S)、カラーコピーモードを設定し(ステップS108)、そうでなければ(ステップS110でNO)、白黒コピーモードを設定する(ステップS112)。

【0027】(7) 原稿種別判別

さらに、CPU152は、自動露光(AE)処理の初めの段階として、ヒストグラムメモリ202、204の情報($h_1(n)$, $h_2(n)$)および自動カラー選択(ACS)の結果(図8参照)より、以下のような5種の原稿(表1参照)の判断を行う。

- (a) 白黒写真原稿(白黒写真、白黒高精細網点印刷など)
- (b) 白黒標準原稿(白黒文字・線画などで、下地の比較的白い原稿)
- (c) カラー写真原稿(カラー銀塩写真、カラー高精細網点印刷など)
- (d) カラー標準原稿(下地白)(色文字・色線画などを含む、下地の比較的白い原稿)
- (e) カラー標準原稿(下地色付き)(下地に色が付いている原稿)

【0028】先に説明したように、自動カラー選択もヒストグラムを基に行われるが、原稿種別は、この自動カラー選択の結果を用い、ヒストグラムを解析して行う(図9参照)。原稿種別判断の考え方は以下のとおりである。カラー原稿と白黒原稿とは、先に説明した自動カラー選択においてすでに判断されていて、無彩色ドット数と総ドット数の比が基準値より大きいとカラー原稿(3種)であると判断し、そうでないと、白黒原稿(2種)であると判断する。また、写真原稿と標準原稿とは、ヒストグラムの分布より判断できる。標準原稿とは、主に文字からなる原稿であり、ヒストグラムは、図12や図13に示すような2値的な(白側と黒側にピーグを有する)分布を示す。そこで、下地が白でない場合も考慮する。2値的な分布を示す場合は、標準原稿であ

ると判断し、そうでない場合は写真原稿であると判断する。具体的には、ヒストグラムから濃度範囲（黒側）のドット数と、白付近のドット数と比較し、前者が少ないと2値的分布であるとして、標準原稿であると判断する。カラー標準原稿の場合は、下地が白の場合がこれにより判断できる。カラー原稿であってカラー標準原稿（白下地）でない場合には、下地色が付いている標準原稿とカラー写真原稿との区別が必要なので、ヒストグラムにおける分布が広範囲で平均的であるものをカラー写真原稿であると判断し、そうでない場合は、下地色付きカラー標準原稿であると判断する。具体的には、ヒストグラムにおける最大値と最小値との差で判断している。

【0029】図9は、CPU152による原稿種別判別のフローを示す。まず、第1と第2のヒストグラムメモリ202、204のデータ $h_1(n)$ と $h_2(n)$ より、次に定義する各種度数和 $G_{25}, G_{24}, G_{23}, G_{22}, G_{21}, G_{20}, G_{35}, G_{34}, G_{33}, G_{32}, G_{31}, G_{30}$ を計算し、さらに、下地レベルa（第2ヒストグラムメモリ204における出力データ $ID_0.4$ 以下の最大度数を示す階調レベル）と文字レベルb（第2ヒストグラムメモリ204における出力データ $ID_0.6$ 以上で最大度数を示す階調レベル）を求める（ステップS200）。

【数3】

$$G_{25} = \sum_{n=200}^{255} h_2(n)$$

$$G_{24} = \sum_{n=128}^{199} h_2(n)$$

$$G_{23} = \sum_{n=80}^{127} h_2(n)$$

$$G_{22} = \sum_{n=48}^{79} h_2(n)$$

$$G_{21} = \sum_{n=24}^{47} h_2(n)$$

$$G_{20} = \sum_{n=0}^{23} h_2(n)$$

$$G_{35} = \sum_{n=200}^{255} h_3(n)$$

$$G_{34} = \sum_{n=128}^{199} h_3(n)$$

$$G_{33} = \sum_{n=80}^{127} h_3(n)$$

$$G_{32} = \sum_{n=48}^{79} h_3(n)$$

$$G_{31} = \sum_{n=24}^{47} h_3(n)$$

$$G_{30} = \sum_{n=0}^{23} h_3(n)$$

図10の左側に示すように、明度VHのレベル0～255は出力データ ID と対応するが、これらの値は、出力データの6つの範囲（0.2以下、0.2～0.4、0.4～0.6、0.6～0.8、0.8～1.1、1.1以上）において、明度データがしきい値 $SREF$ より大きいか小さいかに対応して、 $h_2(n)$ または $h_3(n)$ ($= h_1(n) - h_2(n)$) を集計した値である。なお、図10において、C, M, Y, R, G, Bで示す範囲は、対応する色におけるVHの存在範囲を示す。上述の0.2と0.4の値はこの存在範囲に対応して設定される。

【0030】次に、写真(a)・(c)と標準原稿(b)・(d)と下地色付き標準原稿(e)を区別するために、写真原稿および下地色付き原稿の判定を行う。まず、前述の自動カラー選択(ACS)の処理結果より、白黒原稿((a)・(b))と、カラー原稿((c)・(d)・(e))との判別を行うことができる（ステップS202）。もし自動カラー選択の判別結果がカラーであれば（ステップS202でYES）、ステップS204に進み、カラー原稿の種別を判別する（ここに、 α_2 はしきい値を表

す）。まず、出力データ(I D)0.4以上の無彩色と出力データ(I D)0.2以上の有彩色との度数和(白下地以外の部分に相当する)が総度数(S_n)に占める割合が小さい場合は(ステップS 204でYES)、白地部分が多いので、カラー標準原稿(下地白)(b)と判断する(ステップS 206)。そして、画像処理について、下地調整は、自動露光(A E)処理を設定し、原稿モードをカラー標準モードとし、黒文字判別処理を設定し、階調再現切換処理を設定する(ステップS 208)。もし出力データ(I D)0.4以上の無彩色と出力データ(I D)0.2以上の有彩色との度数和が原稿総度数(S)に占める割合が大きい場合は(ステップS 204でNO)、さらに、有彩色のある度数ブロックにおける度数和の占める比率が非常に高いかを判断する(ステップS 210、ここに、 α 3はしきい値を表す)。具体的には、有彩色のある度数ブロックG 30～G 34の中の最大度数和と最小度数和との差と原稿総度数との比率を求め、この比率が非常に高くなる場合には(ステップS 210でNO)、画像データが全明度階調にわたって平均的ではないので、カラー標準原稿の下地が色付けされているもの(a)と判断する(ステップS 212)。そして、画像処理について、下地調整は、標準マニュアル設定の中央とし、原稿モードをカラー標準モードとし、黒文字判別処理を設定し、階調再現切換処理を設定する(ステップS 214)。そうでなければ(ステップS 210でYES)、画像データが全明度階調にわたって平均的であるので、カラー写真原稿(c)であると判断し(ステップS 216)、画像処理について、下地調整は、写真マニュアル設定の中央とし、原稿モードをカラー写真モードとし、黒文字判別処理を設定せず、階調再現切換処理も設

*定しない(ステップS 218)。

【0031】一方、もし自動カラー選択(A C S)の判別結果がカラーでなければ(ステップS 202でNO)、ステップS 220に進む(ここに α 1はしきい値を表す)。もし出力データ(I D)0.4以上の無彩色の度数和が原稿総度数(S)に占める割合が小さい場合には(ステップS 220でYES)、白黒写真(e)と判断し(ステップS 222)、画像処理について、下地調整は、写真マニュアルの中央を設定し、原稿モードを白黒写真モードとし、黒文字判別処理を設定せず、階調再現切換処理も設定しない(ステップS 224)。そうでなければ(ステップS 220でNO)、白地部分が多いので、白黒標準原稿(d)であると判断し(ステップS 226)、画像処理について、下地調整は、自動露光(A E)処理を設定し、原稿モードを白黒標準モードとし、黒文字判別処理を設定せず、階調再現切換処理を設定する(ステップS 228)。

【0032】最後に、それぞれの原稿種別判定結果を操作パネル154の基本操作画面(図4)に表示する(ステップS 230)。この表示がないと、ユーザは、原稿種別の判定結果が分からないので不安になるおそれがある。そこで、操作パネル154に原稿種別を表示することにより、ユーザがすぐに判定結果が理解できるようにした。以上の処理により原稿種別(a)～(e)の判定およびそれに対応する画像処理設定ができた。表1は、それぞれの原稿種別に対する自動カラー選択(A C S)、画像処理モードおよび原稿モードの内容を示す。また、表2は、各種モードでの下地処理の設定を示す。

【0033】

【表1】

表1 原稿種別と画像処理

原稿種別	ACS判断	下地調整	黒文字判別処理	階調再現切換	原稿モード
カラー標準原稿 (下地色付き)	カラー	標準マニュアル 中央	有	有	カラー標準
カラー標準原稿 (下地白)	カラー	A E	有	有	カラー標準
カラー写真原稿	カラー	写真マニュアル 中央	なし	なし	カラー写真
白黒標準原稿	白黒	A E	なし	有	白黒標準
白黒写真原稿	白黒	写真マニュアル 中央	なし	なし	白黒写真

【0034】

【表2】

表2 下地処理

A E 処理		白黒原稿: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / \{(a-8) - b\}$ カラ-原稿: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (a-8)$
マ-クル調整	+ 2	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (256 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (256 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (256 - 8)$
	+ 1	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (240 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (240 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (244 - 8)$
	± 0	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (224 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (224 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (232 - 8)$
	- 1	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (208 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (208 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (220 - 8)$
	- 2	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (192 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (192 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (208 - 8)$
	- 3	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (176 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (176 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (196 - 8)$
	- 4	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (160 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (160 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (184 - 8)$
	- 5	カラ-標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (144 - 8)$ 白黒標準モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 16) / (144 - 16)$ 写真モード: $V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (176 - 8)$

【0035】(7) HVC変換とHVC調整

本実施例の複写機は、画像データの処理をHVCデータに変換して行なう。HVC変換部114は、R, G, Bデータを明度信号(V)及び2種の色差信号(Cr, Cb)から*

*なる色空間の信号に変換するマトリクス演算器を備える。

【数4】

$$\begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.31640625 & 0.65625 & 0.02734375 \\ 1 & -0.9609375 & -0.0390625 \\ -0.32421875 & -0.67578125 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad (4)$$

色相・明度・彩度からなる色の三属性は、V, Cr, Cb信号を用いて以下のように求められる。

【数5】

$$\begin{aligned} \text{明度(Value)} &= V \\ \text{彩度(Chroma)} &= (Cr^2 + Cb^2)^{1/2} \quad (5) \\ \text{色相(Hue)} &= \arctan(Cb / Cr) \end{aligned}$$

このような信号V, Cr, Cbに変換する理由は、人間の

感覚に類似した処理を行うことによって、高画質化を実現するとともに、後段で行う処理(画像合成・自動露光処理・HVC調整)が容易になるためである。

【0036】HVC変換部114の出力は、画像合成部124以降の処理部に転送される他に、編集処理部118にてカラーチェンジなどの画像編集を行う。そして、

画像合成部124において、HVC変換部114より出

力されたV, Cr, Cb信号は、一旦ディレイメモリ116に入力され、編集処理部118からの画像信号と同期をとる。そして、画像合成部124は、ディレイメモリ116の出力データ(V, Cr, Cb)と画像セレクタ126を通して得られる編集処理部118の出力データ(V, Cr, Cb)により、画像合成を行う。代表的な合成方法には、透かし合成、はめ込み合成、文字合成などがあるが、詳*

$$\begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & q*\cos\theta & -q*\sin\theta \\ 0 & q*\sin\theta & q*\cos\theta \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} \quad (6)$$

ここで、qが彩度調整係数であり、θが色相調整係数である。これらの係数は、HVC調整制御部129から出力され、画質モニタ制御部から送られてくるMdata(3ビット)を切り替え信号として、画像信号とリアルタイムに8種類の係数群から選択される。このようにして、人間の感覚に類似した調整を行い、操作者の好みに応じた画像調整を容易にしている。

【0038】(8)自動露光処理(AE)

原稿種別に従う画像処理の例として、下地処理について説明する。従来、フルカラー複写機において、自動露光処理は原稿と異なるカラーバランスのコピーになってしまふ恐れがあるため、モノクロモードでしか作動させずにいた。しかしフルカラーモードでも黒文字判別のような処理が導入され、白黒・カラー混在原稿が鮮明に再現されるようになると、裏写りの防止などのため、原稿下地レベルを自動露光処理のように自動的に最適に制御する必要が生じてきた。本実施例では、人間の比視感度(明るさ)に近似されている明度信号(VH)を作成し、ヒストグラム生成および原稿種別判断を行っている。これにより、フルカラー原稿の色合いを変化させずかつ白黒/カラー部分を意識せずに原稿下地レベルを自動的に制御してコピーする自動露光処理を行っている。すなわち、一旦画像信号をR, G, B信号からV, Cr, Cb信号に変換し、そのデータに対し、自動露光処理を行い、再びR, G, B信号に変換することにより、フルカラーモードもモノクロモードも一義的な処理を施すことで、下地レ※

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - b - 8) / ((a - 8) - b) \quad (7)$$

また、カラー標準原稿(下地白)に対して、

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - 8) / (a - 8) \quad (8)$$

ここに、aは、下地レベルを示し、bは、文字レベルである。いいかえれば、図12に示すように、白黒標準原稿に対しては、下地を飛ばすと同時に鉛筆書きのような薄い文字を濃くして読みやすくコピーする。このため、a+8とbの間の明度が0~255に拡大され、a+8から下とbから上のデータV_{in}は捨てられる。一方、カラー標準原稿では、下地を飛ばすのみとしている。カラー標準原稿に対しては、図13に示すように、8とbと

*細な説明を省略する。

【0037】図11に示すように、HVC調整部128は、画質調整モードのために設けられる。HVC調整部128は、V, Cr, Cbデータを受信して、H, V, C信号毎に独立して画像調整を行えるように、以下のような行列演算処理を行うマトリクス演算器128aを備える。

【数6】

$$\begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & q*\cos\theta & -q*\sin\theta \\ 0 & q*\sin\theta & q*\cos\theta \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{pmatrix} \quad (6)$$

※ベルの最適化が可能になる。さらに、フルカラーモードでも、色成分信号であるCr, Cbに対して何らの処理も加えないため、自動露光処理によるカラーバランスの変化が生じない。

【0039】さらに具体的に説明すると、下地調整は、自動的な露光処理またはマニュアル設定により行われる。図4の基本操作画面において、ユーザは、自動露光処理を行うかマニュアル指定8段階の1つのレベルを選択するのかを選ぶことができる。自動露光処理では、予備スキャン動作によって原稿ヒストグラム情報から5種の原稿種別(カラー標準(下地白, 下地色付き)/写真原稿及び白黒標準/写真原稿)を行う(図9参照)。すでに図9に示したように、カラー標準原稿(下地白)か白黒標準原稿ならば、図12と図13に示すような明度階調補性を行い、他の原稿種別ならばマニュアル中央レベル設定をデフォルトとして自動的に選択する。

【0040】自動露光(AE)処理部130では、ヒストグラム生成部110で得られたヒストグラムから得られた原稿種別情報に基づいて、下地除去を行う。ここでは、原稿種別(b)および(d)については、明度Vについてのルックアップテーブルメモリ(AEテーブル)131aを用いて、自動露光処理前の明度信号(V_{in})から自動露光処理後の明度信号(V_{out})を次の補正式によって求め、明度補正を行う。すなわち、白黒標準原稿に対して、

【数7】

$$V_{out} = 256 * (V_{in} - b - 8) / ((a - 8) - b) \quad (7)$$

★ ★ 【数8】

の間のデータV_{in}が0~255に拡大され、bから上のデータは捨てられる。本実施例では、下地をとばすレベルを0~8と設定した。

【0041】白黒/カラー標準原稿において、下地レベルaと文字レベルbは、次のように求める。第1ヒストグラムメモリ202における原稿全体の明度ヒストグラムh1(n)から以下の値を求める。まず、原稿の下地レベルを判断するため、n=136~255 (ID 0.4

以下) の範囲において、 $h_1(n)$ が最大度数を得る階調レベル m を求める。そして、 $a = m - 8$ とし、下地明度を 255 にする。同様に白黒原稿時のみ、原稿内の階調レベルを判断するため、 $n = 0 \sim 120$ (ID0.4 以上) の範囲において、 $h_1(n)$ が最大度数を得る階調レベル 1 を求める。そして、 $b = 1 + 8$ とし、文字部の明度 = 0 にする。 $a = m - 8$ としているのは、レベル m 附近でヒストグラム分布は、あるバラツキをもった正規分布をしているから、そのバラツキを ± 8 として、レベル m 附近の階調を確実にとばすためである。同様に、 $b = 1 + 8$ としているのは、レベル 1 附近の階調を確実に黒にするためである。また、カラー原稿標準モードで b により制御しないのは、文字が黒とは限らないからである。

【0042】ここで、 Cr, Cb の色成分はスルーさせていため (AE テーブル 131b, 131c で、 $D_{in} = D_{out}$)、原稿の色情報は変化させずに濃淡情報 (V) のみを制御している。このため、カラー原稿の色情報を変化させずに、下地レベルの自動調整が行える。色差信号 Cr, Cb 成分については、補正を行なわないため ($V_{out} = V$)、カラーバランスは崩れない。さらに、操作パネル 154 で設定されるマニュアル設定 (自動露光処理解除) では、下地レベル値を可変するための明度補正を行うことが出来る。このモードは、白黒/カラー及び写真/標準モードで異なり、マニュアル設定値が 7 段階であり、±0を中心として -1 ～ -5 は下地がとぶ方向に、+1, +2 はかぶる方向になるようにしている (図 4 参照) *

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.68359375 & 0 \\ 1 & -0.328125 & -0.0390625 \\ 1 & 0 & 0.97265625 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} V \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} \quad (9)$$

上述のスキャンデータの処理は、明度データに変換して行ったが、ここで、逆 HVC 変換を行うことにより、以降の色補正などのデータ処理は、3 原色のデータについて行える。

【0045】(9) 第 2 の実施形態

次に、第 2 の実施形態について説明する。以上に説明したように、上述の第 1 の実施形態においては、原稿の無彩色部分を区別し、無彩色部分と全体とについてヒストグラムを得ている。しかし、文字や線画などのエッジ部分では、本来無彩色であっても有彩色と判断してしまう場合があり、無彩色部分のヒストグラムの解析の精度が低下してしまうという問題がある。そこで、第 2 の実施形態では、ヒストグラム生成部にエッジ検出回路を設けて非エッジ部の画素についてヒストグラムを作成して、解析の精度を向上する。これにより、より適切な画像処理の切換が行える。第 2 の実施形態の先に説明した実施形態との相違は、図 14 に示すヒストグラム生成部の構

* 照)。詳細な設定内容については、カラー標準モード、白黒標準モードおよび写真モードにおいて、表 2 に示すように、マニュアル設定の各レベル +2 ～ -5 が設定されている。

【0043】また、1 つの原稿に单一色領域とカラー領域とが混在されている場合、下地処理での階調表現が領域境界付近で違和感なく連続的に続くように処理されることが望ましい。このため、ヒストグラム解析とは別に、入力画像の特徴抽出を行い、画像の領域判別を行う。すなわち、原稿情報をデジタル化した R, G, B 信号から明度・色差信号を分離して、ヒストグラム情報を得る。このヒストグラム情報より、原稿種別を判断し、AE 処理部 130 は、画像種別の識別結果に基づき、選択されたフルカラー再現信号または白黒再現信号に対して明度の階調補正をする下地処理を行い、それに応じた画像再現を行う。なお、写真原稿部分では下地処理は行わない。ここで、カラー標準原稿部分については、式 (8) で階調補正を行い、白黒標準原稿部分については、式 (7) で階調補正を行う。両式 (7)、(8) は似ているので、1 つの原稿に单一色領域とカラー領域とが混在していても、下地処理での階調表現が違和感なく連続的に処理されることになる。

【0044】逆 HVC 変換部 132 では、V, Cr, Cb 信号から再び R, G, B 信号に変換するため、前述したマトリクスの逆行列演算を以下のとく行い、R, G, B を出力する。

【数 9】

成のみである。このヒストグラム生成部は、図 5 に示す回路にエッジ検出回路 220 と負論理 AND ゲート 222 を追加したものであり、その他の点は図 5 の回路と同じである。なお、連続的に供給される画像信号についてエッジを検出する種々の回路が知られているので、ここではエッジ検出回路 220 の具体的な回路の説明は省略する。前にヒストグラム生成部について説明したように、2 種のヒストグラムメモリ 202, 204 が、自動カラー選択処理のため用いられる。サンプリング間隔決定回路 306 は、各種入力信号からサンプリング間隔を決定し、サンプリング時に信号をヒストグラムメモリ 202, 204 に送る。サンプリング時に、ヒストグラムメモリ 202, 204 にアドレス ADR が入力されると、そのアドレスのヒストグラムデータを読み出し、加算器 208, 210 によりそのデータに +1 を加えて、再び同じアドレスに書き込む。ヒストグラムメモリ 202, 204 のアドレスが階調レベル (明度) を示し、デ

ータが各階調レベルの度数(個数)を表わしている。

【0046】次にヒストグラムメモリ204への入力データについて説明する。エッジ検出回路220は、明度作成部200から明度信号VHを入力してエッジを検出し、ANDゲート222の1方の入力端子に出力信号EDGEを送る。一方、最小値回路212と最大値回路214は、入力されたR, G, BデータのMAX値とMIN値を検出し、引算回路216が両者の差を求める。そして、比較器218が、その差が所定のレベル(SREF)より小さいと判断したときに、すなわち、無彩色の場合に、比較器218の出力は、ANDゲート222の他方の入力端子に送られる。ANDゲート222の出力は、第2ヒストグラムメモリ204の/WE(書込許可)端子に入力される。エッジ検出回路は、非エッジ部でLレベルの信号を出し、ANDゲート222は、無彩色のときにLレベルの信号を出力する。したがって、ANDゲート222は、非エッジ部の無彩色の場合に信号を出力する。すなわち、第2ヒストグラムメモリ204は、非エッジ部の無彩色の場合に書き込みが許可され、原稿中の非エッジ部の無彩色のヒストグラムを求める。これに対し、第1ヒストグラムメモリ202は、/WEが常に“L”レベルであり、全画素について書き込みが可能であり、したがって、第1ヒストグラムメモリ202は、原稿の明度ヒストグラムを単純に求める。前に説明したように、予備スキャンが終了した時点で、予備スキャン動作で得られたヒストグラムデータより、自動露光動作、自動カラー選択動作、原稿種別判断などの内容を決定する。その具体的動作は、第1の実施形態に記載したものと同じなので、ここでの説明は省略する。

【0047】

【発明の効果】カラーコピーと单一色コピーを両立させて、下地処理を統一的に扱うことができ、操作者が下地処理について指定しなくとも、下地処理が自動的に行える。自動カラー選択モードと下地処理を両立できる。自動原稿搬送装置に種々の原稿が混合して積載されていて*

*も、原稿種別を自動的に判定し、それぞれに最適な下地処理を行うことができる。また、非エッジ部分でのみ無彩色画素のヒストグラムを求めることにより、ヒストグラムによる画像解析の精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタルカラー複写機の全体を示す図式的な断面図である。

【図2】信号処理部の1部のブロック図である。

【図3】信号処理部の残りの部分のブロック図である。

【図4】操作パネルにおける基本画面の図である。

【図5】ヒストグラム生成部のブロック図である。

【図6】ヒストグラム生成におけるサンプリングの状況を示す図である。

【図7】ヒストグラムから得られる種々の量を示す図である。

【図8】自動カラー選択のフロー図である。

【図9】画像種別を判別するためのフロー図である。

【図10】明度信号と各種信号(G25~G35)との関連を説明するための図である。

【図11】HVC調整部、自動露光(AE)処理部およびHVC逆変換部のブロック図である。

【図12】モノクロ標準原稿に対するAE処理前後の原稿明度分布の変化を表すグラフである。

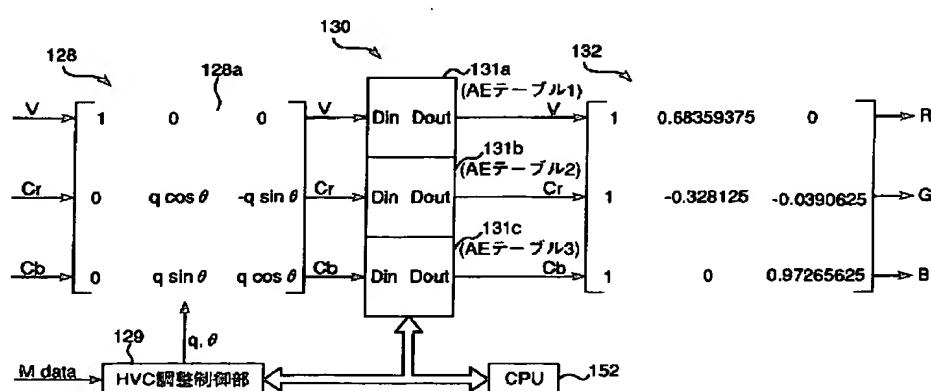
【図13】カラー標準原稿(下地白)に対するAE処理前後の原稿明度分布の変化を表すグラフである。

【図14】ヒストグラム生成部の変形例のブロック図である。

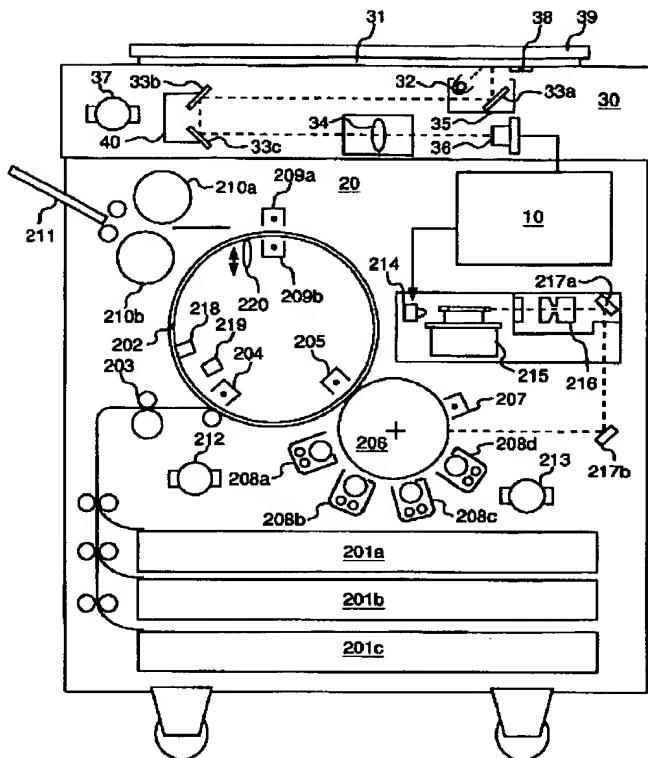
【符号の説明】

110 ヒストグラム生成部、152 CPU、200 明度作成部、202 全画素用の第1ヒストグラムメモリ、204 有彩色用の第2ヒストグラムメモリ、208、210 積算用加算器、212~218 有彩色識別用回路、220 エッジ検出回路。

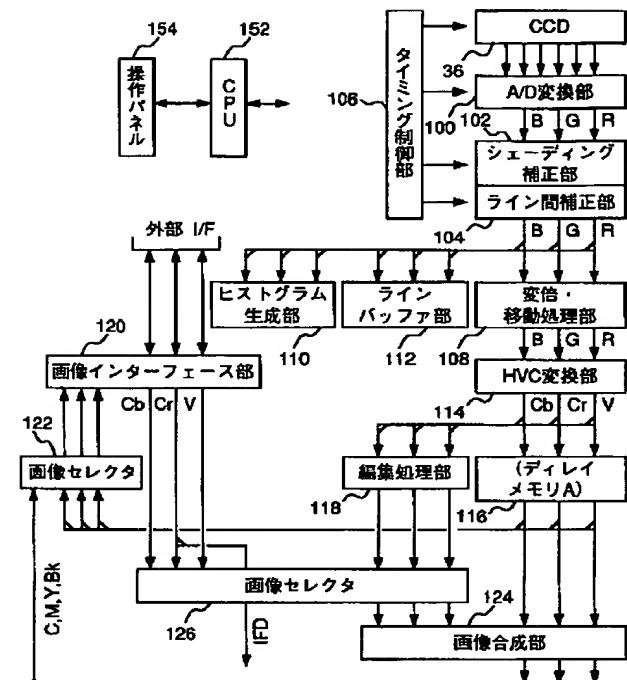
【図11】



【図1】



【図2】



【図4】

コピーできます。

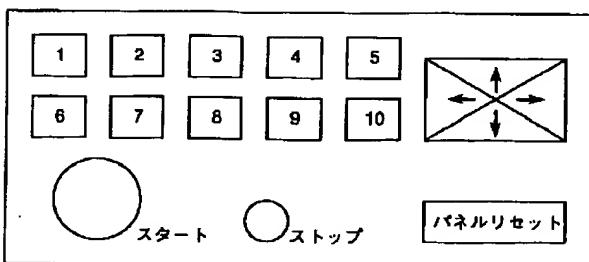
倍率指定 : X1.000

AE処理有り なし かぶり 0 とばし

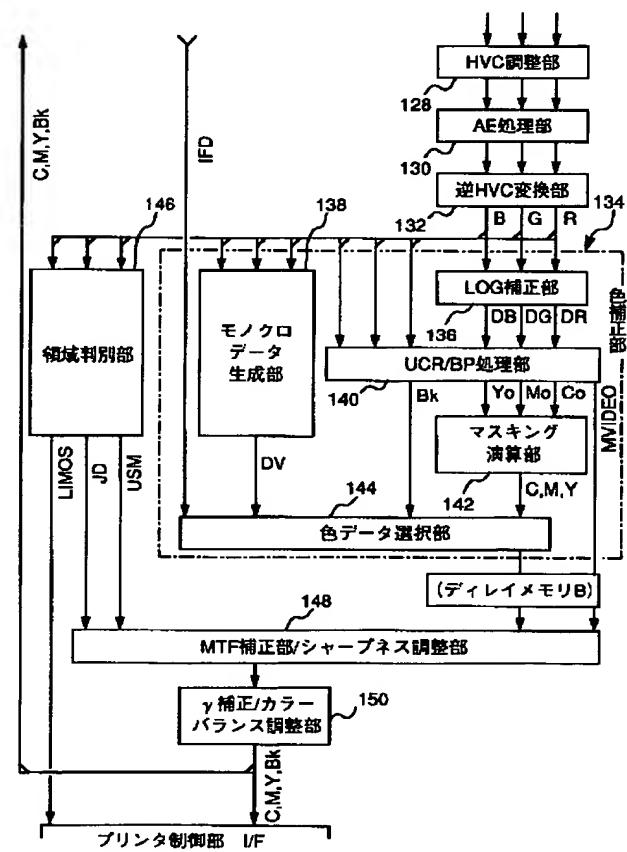
用紙選択 : オート用紙 オート倍率 マニュアル

原稿モード : 自動 (ACS) モード カラー標準モード 白黒標準モード カラー写真モード 白黒写真モード

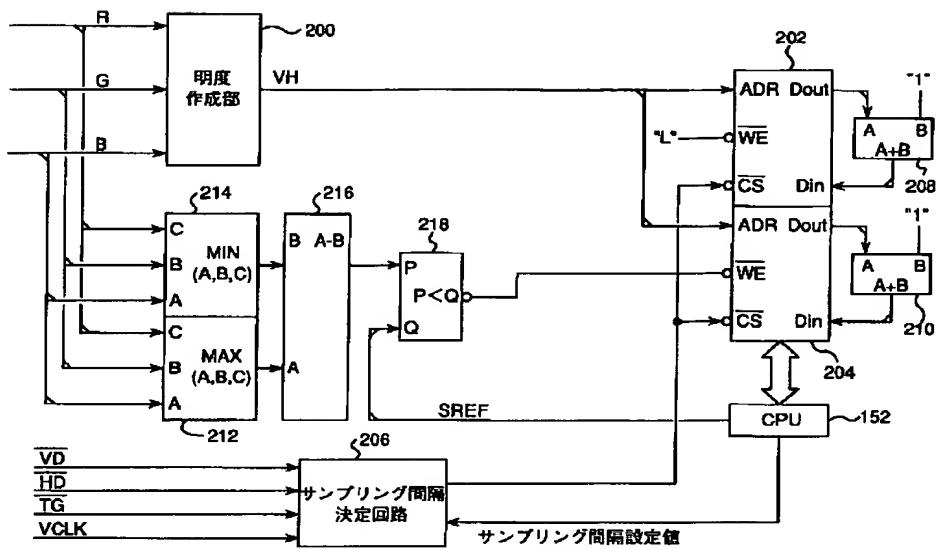
外部装置との接続有り C,M,Y,BK 色色分解コピー なし Bk 1 色色分解コピー



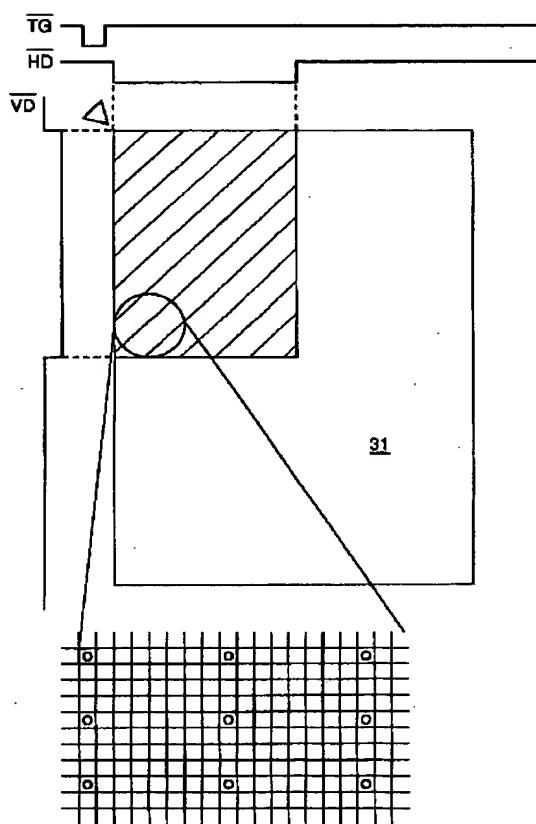
【図3】



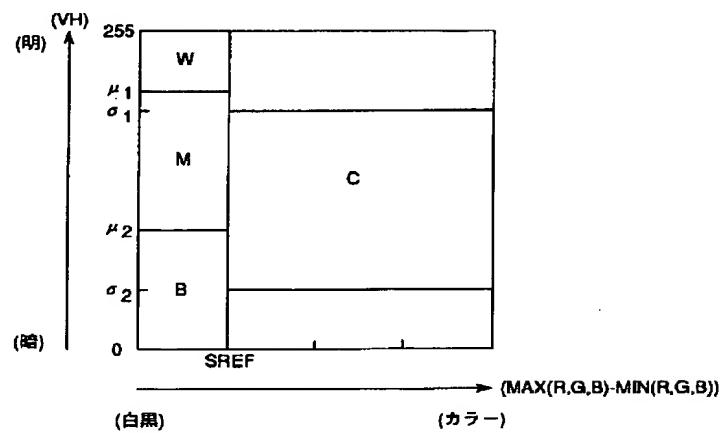
【図5】



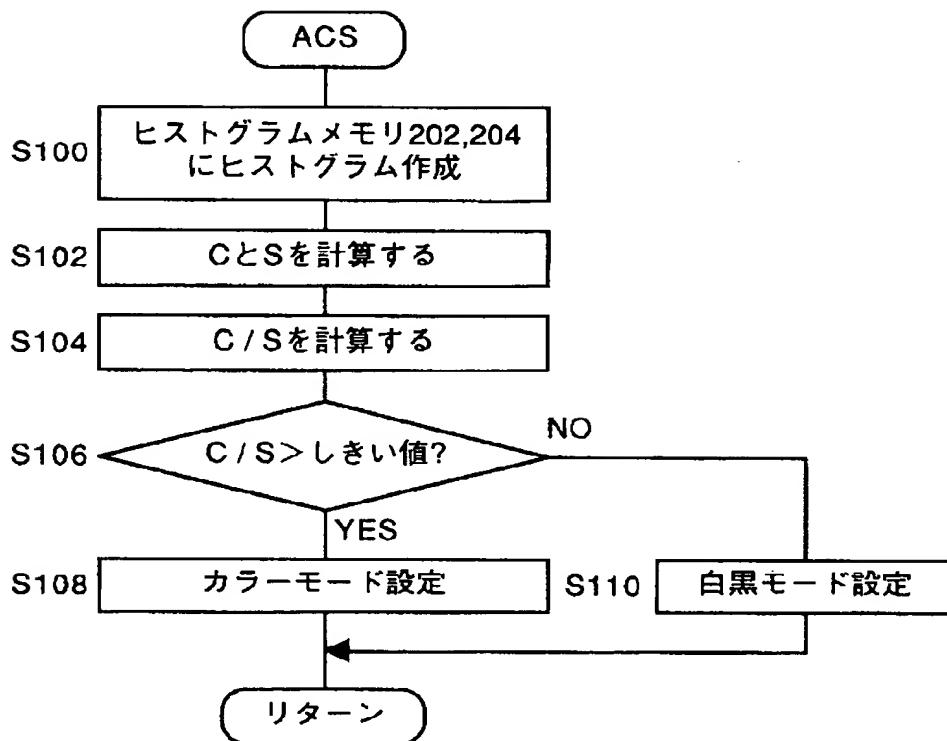
【図6】



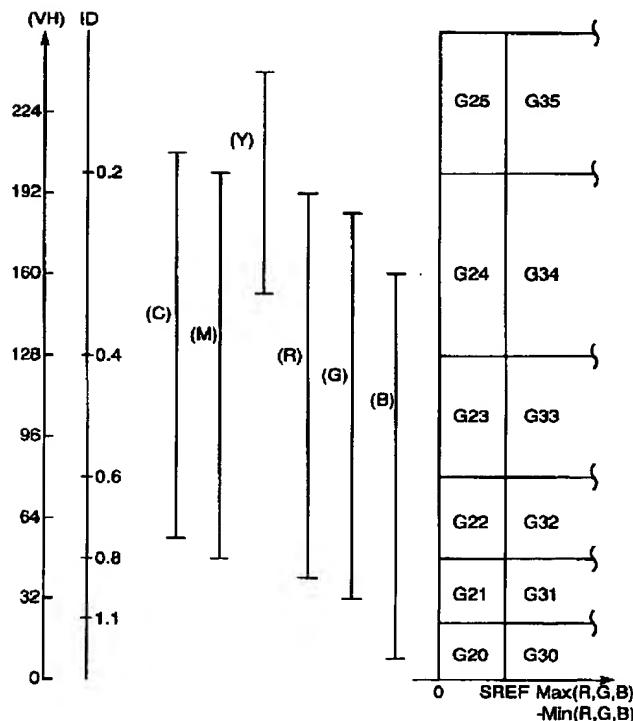
【図7】



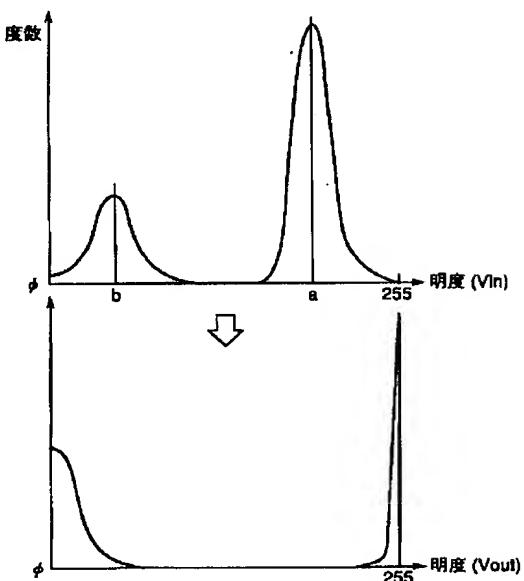
【図8】



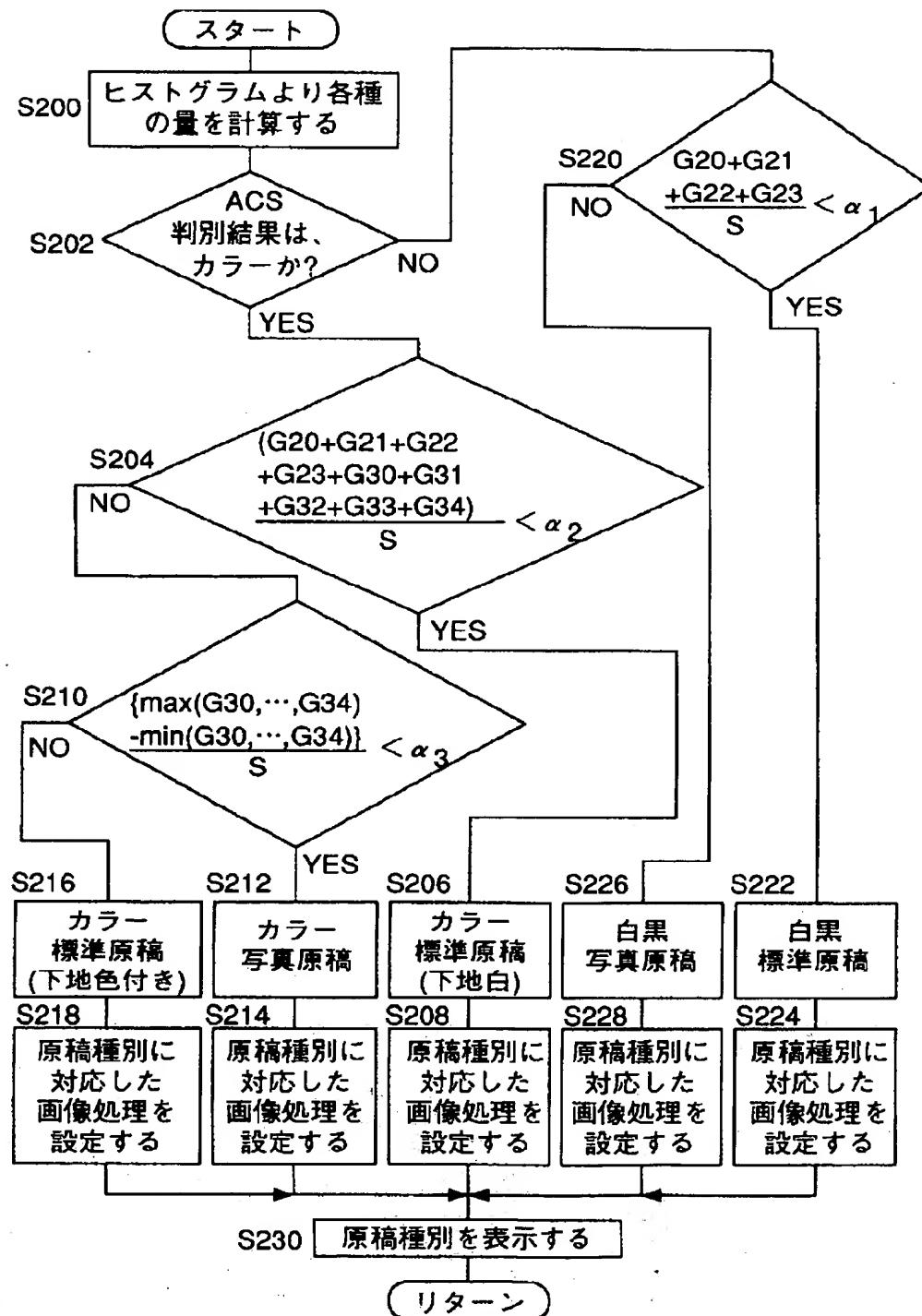
【図10】



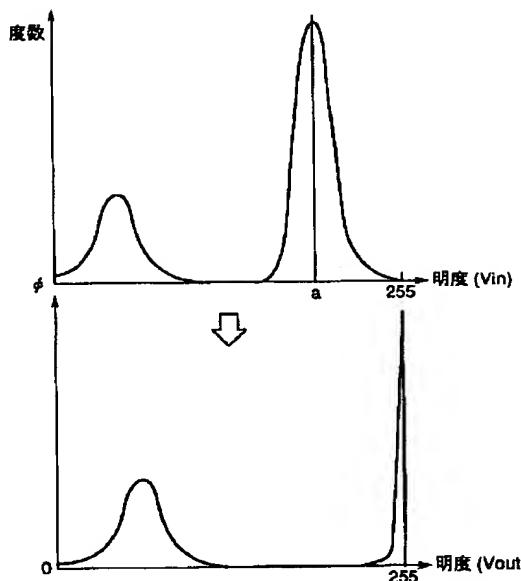
【図12】



【図9】



【図13】



【図14】

